

# **BOTANIKA VA O'SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI**



**TOSHKENT**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIJ VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

# **BOTANIKA VA O‘SIMLIKLAR FIZIOLOGIYASI**

O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi  
tomonidan qishloq xo‘jaligi oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun  
o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan

**TOSHKENT – 2018**

**UO'K: 581.1(075.8)**  
**KBK 28.5**  
**B 22**

**B 22**                      **Botanika va o'simliklar fiziologiyasi. –T.: «Fan va texnologiya»,  
2018, 388 bet.**

**ISBN 978-9943-11-875-1**

Qishloq xo'jaligi oliy o'quv yurtlarida o'qitilayotgan botanika kursi o'simlikshunoslikning nazariy asosi hisoblanadi. Shuning uchun bo'lajak o'simlikshunoslar, o'rmonchilar, agronomlar va boshqalar botanika va o'simliklar fiziologiyasini o'qitish jarayonida ularning kelajakdagi nazariy va amaliy faoliyatlari uchun doimiy zarur bo'ladigan o'simliklarning anatomik tuzilishi, morfologik qonuniyatlari va sistematik kategoriyalari bilan tanishishlari har jihatdan foydalidir.

O'quv qo'llanmada har bir bob uchun tegishli illyustrativ materiallar, nazorat savollari, test topshiriqlari berilgan.

**UO'K: 581.1(075.8)**  
**KBK 28.5**

***Mualliflar:***

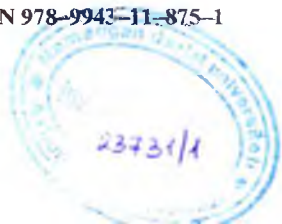
**I.V. Belolipov, N.Z. Arabova, X. Axmedov,  
K.X. Buxorov, A.M. Islamov, Sh.E. Abdurasulov**

**Taqrizchilar:**

**K. Safarov – biologiya fanlari doktori;  
E. Ahmedov – biologiya fanlari nomzodi.**

**ISBN 978-9943-11-875-1**

© «Fan va texnologiya» nashriyoti, 2018.



## MUQADDIMA

Mustaqillik yillarida jadal rivojlanayotgan iqtisodiyotimizning hamda ijtimoiy hayotning real talablaridan kelib chiqqan holda, yurtimizda oliy ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, unga o'qitishning zamonaviy shakl va texnologiyalarini joriy etish hamda Qishloq xo'jaligi uchun yetuk kadrlar tayyorlash bo'yicha katta ishlar qilindi va qilinmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 20-apreldagi «Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-2909-sonli Qaroriga muvofiq kadrlar tayyorlash sifatini yanada yaxshilash hamda oliy malakali mutaxassislar tayyorlash uchun mukammal darsliklar va qo'llanmalar yaratish hozirgi kunning dolzarb vazifalaridan biridir. Ushbu qarorning ijrosi sifatida hamda hozirgi kunning talabidan kelib chiqqan holda Botanika fanidan agronomiya ta'lim sohasi uchun mo'ljallangan qo'llanma tayyorlandi.

Botanika fanidan yozilgan qo'llanmani yaratish jarayonida mahalliy va xorijiy manbalarda keltirilgan ma'lumotlar hamda fan o'qituvchilarining ko'p yillik tajribalaridan foydalanildi. O'quv qo'llanmada Amerika Qo'shma Shtatlari hamda Buyuk Britaniya botanik olimlarining so'nggi ma'lumotlari tahlil qilingan holda mavzularga mos holda yoritib berildi.

Ushbu qo'llanmada O'zbekiston florasidagi o'simliklar bilan birga Rossiyaning Yevropa qismi uchun xos bo'lgan o'simliklardan jo'ka (lipa), tilog'och (listvennitsa), javdar, chernika hamda AQSH hududida tarqalgan arabidopsis, Amerika jo'kasi kabi talabalar uchun notanish bo'lgan o'simliklar haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Talabalar qo'llanma bilan tanishish jarayonida qarag'ayzorlar, emanzorlar, jo'kazorlar, moxli botqoqliklar kabi terminlar haqidagi tushunchalarga ega bo'lishadi. Shu bilan birgalikda Respublikamizdagi qishloq xo'jaligi oliy o'quv yurtlarida ta'lim olayotgan u yoki bu sohaning bo'lajak mutaxassislari vatanimiz sarhadlarida o'sayotgan archazorlar, pistazorlar, bodomzorlar, olmazorlar hamda

saksovulzorlar kabi formatsiyalar haqidagi qimmatli ma'lumotlarga ega bo'lishadi. Bu fanni o'zlashtirish jarayonida talabalar qishloq xo'jaligimizning asosiy ekinlari hisoblangan g'o'za, makkajo'xori, beda, mosh, loviya, no'xat kabi dukkakli ekinlar hamda poliz ekinlari haqidagi bilimlarni egallashadi. O'zbekiston florasi o'zining turli-tuman o'simliklari bilan ajralib turadi. Ushbu qo'llanmada O'zbekiston tabiatidagi hamda qishloq xo'jaligida ahamiyatga ega bo'lgan o'simlik turlarining hujayra va to'qima tuzilishi, vegetativ va generativ organlarining morfologik va anatomik tuzilishi yoritib berilgan. Vatanimiz hududida o'sadigan va keng tarqalgan madaniy, yovvoyi, zaharli va dorivor o'simliklar haqida ham ma'lumotlar keltirilgan. Talabalar o'simliklar geografiyasi, geobotanikasi hamda ekologiyasi bo'limi bilan tanishish jarayonida o'simliklarning yer shari bo'ylab tarqalish hamda taqsimlanish qonuniyatlari, flora, areal tushunchalari, turlari, begona o'tlar, ularning klassifikatsiyasi haqidagi bilimlarga ega bo'lishadi. Shu bilan birga, o'simliklar jamoalari, fitotsenozlar, ularda uchraydigan o'simliklar, ularni o'rganish tartibi, o'simliklar ekologiyasi, bo'limlari, qonuniyatlari, iqlim omillari, ularga nisbatan o'simlik guruhlari hamda edafik, biotik, orografik, antropogen omillar va ularning o'simliklar hayotidagi ahamiyati yoritib berilgan.

Qo'llanmaning sistematika qismini yozishda A.Taxtadjyan tomonidan yaratilgan o'simliklar sistematikasi asos qilib olindi.

Akademik Q.Z. Zokirov va P.K. Zokirovlar tomonidan yaratilgan klassifikatsiya bo'yicha Markaziy Osiyo tog'lik hududlari o'simliklarini vertikal zonallik bo'yicha tarqalishi bayon qilingan. Qo'llanmada O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitobi» va noyob o'simliklari to'g'risidagi ma'lumotlar ham keltirilgan.

## **Botanika fani va uning obyekti**

Botanika – tiriklikning bir qismi bo'lgan o'simliklarni o'rganuvchi fan hisoblanadi. «Botanika» so'zi yunoncha «botane» so'zidan olingan bo'lib, ko'kat, sabzavot degan ma'noni bildiradi. Hozirgi kunda planetamizda 500 millionga yaqin o'simlik turlari bo'lib, planetamizning hamma joyida: 149 mln km<sup>2</sup> iborat quruqlikda hamda 361 mln km<sup>2</sup> maydonni egallagan okean va dengizlardan

tashkil topgan suvliklarda keng tarqalgandir. Mana shu o'simliklarning morfologik va anatomik tuzilishini, ularni tashqi muhit bilan hamda o'zaro munosabatlarini, ularda yuz beradigan barcha hayotiy jarayonlar: oziqlanish, fotosintez, nafas olish, ko'payish, transpiratsiya, moslashish kabi tiriklik xususiyatlarini, ularni evolyutsion taraqqiyot jarayonidagi rivojlanishi hamda yer yuzi bo'ylab tarqalish qonuniyatlarini, bu o'simliklarni yaqin va uzoq belgilariga asoslanib filogenetik sistemaga solishni, o'simliklardan ongli ravishda foydalanish hamda ularni muhofaza qilish yo'llarini botanika fani o'rganadi. Botanika fanini o'rganishni boshlagan talabalar - o'simliklar deb nomlanuvchi biologik organizmlarning evolyutsion nuqtayi nazardan rivojlanish xususiyatlarini, morfoanatomik tuzilishini, ekologik xususiyatlarini, tashqi muhit sharoitlariga moslashish mexanizmlari haqidagi ma'lumotlarni o'zlashtiradilar.

Biz yashayotgan olamning bir qismi bo'lgan o'simliklar ham barcha tirik organizmlar kabi oziqlanadi, o'sadi va rivojlanadi, ko'payadi, tashqi muhit ta'sirlariga nisbatan javob reaksiyasini amalga oshiradi va yashaydigan muhitiga moslasha oladi. Yer yuzidagi barcha o'simliklar yuksak va tuban o'simliklarga ajratiladi. Yuksak va tuban o'simliklar oziqlanish xususiyatlariga ko'ra, avtotrof va geterotrof o'simliklarga bo'linadi. Avtotroflar – xlorofill pigmentiga ega bo'lgan yashil o'simliklar bo'lib, oziqlanish uchun kerakli organik moddalarni o'zlari tayyorlaydi. Avtotrof o'simliklar **yashil avtotroflar** va **xlorofilsiz avtotroflarga** bo'linadi. Yashil avtotroflar yer yuzida keng tarqalgan barcha yashil o'simliklardan iborat. Xlorofilsiz avtotroflar o'zlari uchun kerakli organik moddalarni sintez qiladigan o'simliklar bo'lib, ularga temir, oltinugurt bakteriyalari hamda erkin azotni o'zlashtiruvchi azot to'plovchi bakteriyalar misol bo'ladi. Bu tuban o'simliklar organik moddalarni sintez qilish jarayonda quyosh nuridan emas, balki oksidlanish natijasida ajralib chiqadigan kimyoviy energiyadan foydalanadi. S.N. Vinogradskiy bu jarayonni **xemosintez** deb atagan. **Geterotroflar** – tayyor organik moddalar hisobiga yashaydigan organizmlar bo'lib, ularga bakteriyalar va zamburug'lar kiradi. Geterotrof o'simliklarning ayrimlari boshqa organizm hisobiga hayot kechirgani uchun parazitlar hisoblansa. o'simlik va hayvon qoldiqlari yoki chirindilar hisobiga yashaydiganlari saprofitlar deyiladi.

Saprofit organizmlarning hayot faoliyati tufayli organik moddalarning chirishi hamda parchalanib mineral moddalarga aylanishi, sut kislotali, yog' kislotali achish va spirtli bijg'ish jarayonlarini amalga oshishi natijasida qatiq, sariyog', silos, vino, pivo, non tayyorlanadi hamda terilarni oshlashda foydalaniladi. Avtotrof va geterotrof o'simliklarning faoliyati natijasida tabiatda biologik moddalar almashinish jarayoni uzluksiz davom etadi. Ma'lumki, **o'sish** – bu tirik organizmning hajmi va o'lchamlarini kattalashish jarayoni hisoblanadi. O'simliklarning o'sishi hujayralar sonini ortishi va hujayralarning kattalashishi hisobiga amalga oshadi. Daraxtlar butun hayoti davomida o'sadi va tanasi sezilarli darajada kattalashadi. Odam va hayvonlar organizmida esa voyaga yetish davridan keyin o'sish jarayoni deyarli to'xtaydi.

O'simliklarda o'sish jarayoni maysa davridan to gullaguncha bo'lgan davrni o'z ichiga olib, keyingi davr rivojlanish jarayonini davom ettiradi. Rivojlanish davrida gulli o'simliklarda sifat o'zgarishlari kuzatilib, ular gullash va urug'lash davrini boshlaydi. Eman daraxti hayotining dastlabki davri urug'langan tuxum hujayra, ya'ni zigotadan boshlanadi va ko'p hujayrali embrion hosil bo'ladi. Urug' tarkibidagi ko'p hujayrali embriondan – o'simlikning ildizi, poyasi va barglari shakllanadi. Urug' unishi jarayonida undan **o'simta** o'sib chiqadi va niholga aylanadi. Shunday qilib, yosh o'simlik niholining o'sishi tufayli baquvvat, yirik eman daraxti shakllanadi. Biologiya fanlarining muhim fundamental tushunchalaridan biri – bu hozirgi vaqtda mavjud bo'lgan tirik organizmlarning ko'payish mexanizmi hisoblanadi. **Ko'payish** – bu biologik organizmdan jinsiy yoki jinssiz usulda o'ziga aynan o'xshash yangi avlodni hosil bo'lish jarayoni bo'lib, tiriklikning o'ziga xos jihatlardan biri hisoblandi. Qarag'ay turlarining ayrimlari ming yillar davomida hayot kechirsa, boshqa tirik organizmlar qisqa vaqt davomida hayotini tugatadi va nobud bo'ladi. Ko'payish jarayoni tirik organizmlarni o'ziga o'xshash avlodni qoldirish imkonini beradi. Ko'pgina turlarda ko'payish jarayoni jinssiz usulda amalga oshadi, ya'ni bunda gametalarning (reproduktiv hujayralar) o'zaro qo'shilish jarayoni amalga oshmaydi. Jinssiz usulda ko'payish natijasida hosil bo'lgan yangi organizm boshlang'ich ona avlod organizmga aynan o'xshash bo'ladi. Jinsiy usulda ko'payishda

o'simlik turlarida hosil bo'luvchi gametalar deb nomlanuvchi hujayralarning qo'shilishi amalga oshadi. Bunda gametalar alohida o'simliklarda yoki bitta o'simlikda ham hosil bo'lishi mumkin. **Gametalar** – spermatozoid va **tuxum hujayradan** iborat jinsiy hujayralardir. Bu jinsiy hujayralarning qo'shilishi natijasida **zigota** hosil bo'ladi. Zigotadan yangi o'simlik rivojlanadi. Jinsiy usulda ko'payishda hosil bo'lgan yangi organizm genetik jihatdan ota yoki ona organizmga aynan o'xshash bo'lmasdan, balki har ikkala ota-ona organizmlar belgi-xossalarining o'ziga xos kombinatsiyasiga ega bo'ladi.

O'simliklarning yana bir tiriklik xususiyatlaridan biri, bu tashqi muhitning ta'siriga javob reaksiyasidir. O'simliklardagi javob reaksiyasini shakllanishiga sabab bo'luvchi tashqi ta'sirlar sifatida – yorug'lik nurining rang spektri yoki intensivlik darajasi, harorat, tuproq qatlami, suv yoki atmosfera havosining kimyoviy tarkibi kabi tashqi muhit omillarining o'zgarishlarini misol qilish mumkin. O'simliklarda ekologik omillarga nisbatan javob reaksiyasi hayvonlardagi kabi sezilarli darajada namoyon bo'lmaydi. Masalan, bo'ri o'z o'ljasi – quyonga tashlanganda, quyon undan tezkor harakatlanishi natijasida qochib qolishga intiladi. O'simliklarda esa tashqi ta'sirlarga javob reaksiyasi sifatida o'sish–rivojlanishining tezlashishi yoki sekinlashishi, ildizlari tuproq qatlamida namlik qidirib o'sishi kuzatiladi. Gultuvakda o'stirilgan o'simlik gultuvagi yotqizib qo'yilsa, uning ildizi asta-sekin pastga tomon o'sadi. O'simlik poyasi esa poya va novdalarning uchki qismidagi apikal meristema hujayralarini mitoz usulda bo'linishi natijasida yuqoriga qarab o'sadi. O'simlik o'sgan gultuvak yiqitib qo'yilsa, o'simlik poyasining yuqoriga qiyshayib o'sishi boshlanadi. O'simliklarni yangi muhitga moslashishi ularni yashab qolishiga imkon beradi. **Moslashish** (adaptatsiya) – bu tirik organizmlarning ma'lum bir tashqi muhit sharoitlarida yashovchanlik darajasi nisbatan yuqori bo'lishi imkonini beruvchi xususiyatlar yig'indisi hisoblanadi. Bunda moslashish tirik organizmning tuzilishi, shakli yoki funksiyalarida amalga oshuvchi o'zgarishlardan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Masalan, kaktus o'simligining qalin, etli poyasi – bu suvni zaxira shaklida saqlash va o'z navbatida, yog'ingarchilik miqdori kam bo'lgan qurg'oqchilik hukmronlik qiluvchi cho'l mintaqasida o'sish



imkonini beruvchi moslashish mexanizmi hisoblanadi. Shuningdek, kaktus o'simligining poyasini qoplab turuvchi qalin tikonlar uni o'txo'r hayvonlar yeb ketishidan himoya qiluvchi moslashish mexanizmidir. Har bir tirik organizmda o'ziga xos moslashish mexanizmlari shakllangan bo'lib, bu moslashishlar turning spetsifik shart-sharoitlari bilan tavsiflanuvchi tashqi muhitda yashovchanlik darajasining ortishini ta'minlaydi. Uzoq vaqt davom etgan evolutsion taraqqiyot davomida biologik turlarda avlod-dan-avlodga uzatiluvchi moslashishlar shaklidagi genetik o'zgaruvchanlik belgilari shakllangan. O'simliklar yer yuzining quruqlik hududlarida yashaydigan odam va hayvonlardan farq qilib, o'ziga xos moslashish mexanizmlariga ega bo'lgan tirik organizmlar hisoblanadi. Yuksak tuzilgan o'simlik va hayvonlar tashqi ko'rinishidan yaqqol farq qilsada, ayrim xususiyatlari bilan o'xshash hisoblanadi. Ba'zi o'simliklar xuddi hayvonlar singari tashqi ta'sirlarga nisbatan javob reaksiyasini amalga oshiradi. Ayrim o'simlik turlarida tashqi ta'sirlarga nisbatan kutilmagan tezlikda, o'ziga xos javob reaksiyasi shakllanganidir. Pashshaxo'r o'simlik turining (*Dionaea muscipula*) shakli o'zgargan barglari o'ziga xos ikki tavaqali, tikonsimon o'siqchalarga ega. Bu tikonchalar mexanik ta'sirga nisbatan yuqori darajada sezgir bo'lib, pashsha turlarini tezlikda tutib olishga moslashgandir. Hasharotxo'r o'simlikning barg chetlaridagi o'tkir tikonchasimon o'siqchalarga hasharot tegib ketishi bilan qopqonsimon barg tezlik bilan yopilib qoladi va o'lja tutib olinadi. O'simlik bargi ajratgan hazm qilish fermentlari ta'sirida hasharot tanasi parchalanadi. Pashshaxo'r (*Dionaea muscipula*) kabi hasharotxo'r o'simliklar tarkibida azot moddasi kam bo'lgan tuproqlarda o'sganligi uchun ular azotga bo'lgan ehtiyojini hasharotlarni tutib olish va «yeyish» orqali qondiradi. Shuningdek, hayvonlar organizmi hujayralarining tashqi devori mavjud emas, bu hujayralar tashqi tomondan plazmatik membrana bilan o'ralgan bo'lib, zoologiyada bu tashqi qobiq hujayraning tashqi membranasini deb nomlanadi. Yuksak o'simliklar turlarida esa – hujayralar tashqi qobiqqa (devor) ega bo'lib, bu qobiqning tarkibi selluloza tolalari yordamida turli xil darajada zichlashganligi uchun mustahkam va qattiq bo'ladi. Yuksak o'simliklar hujayralarni o'zaro bir-biri bilan bog'lovchi plazmodesma deb nomlanuvchi mikroskopik kanallarga

ega. Yuksak o'simliklar hujayralari bo'linish jarayonida yangi hosil bo'luvchi hujayralar o'rtasidagi qobiq mitozning telofaza bosqichida shakllanadi. O'simliklar hujayralarida qayd qilinuvchi plastidalar hayvon hujayralarida uchramaydi. Shuningdek, o'simlik hujayralarida ko'pincha katta o'lchamda mavjud bo'lgan vakuolalar odatda, hayvon hujayralarida kichik o'lchamda bo'lishi yoki mutlaqo bo'lmasligi ham mumkin. Bundan tashqari hayvonlarning eng muhim farqlaridan biri bu oziqlanishiga ko'ra-geterotrof organizmlar hisoblanishidir. O'simliklar tirik tabiatning asosiy komponentlaridan biri bo'lib, insonlar uchun ham muhim ahamiyatga ega. O'simliklar atmosferani kislorod bilan boyitadi, oziq-ovqat manbai hisoblanadi, dori-darmonlar, qurilish materiallari, gazlamalar uchun tolalar tayyorlanadi, qog'oz uchun xomashyo hisoblanadi. Ulardan oshlovchi, bo'yoq moddalar, efir moylari, kauchuk, smola kabi birikmalar olinadi.

Hozirda botanika fanining oldida turgan muhim vazifalardan biri tabiiy sharoitda uchraydigan o'simlik guruhlarini: dasht, cho'l, o'rmon, o'tloq va shu kabilar bo'yicha o'rganib, ulardan xalq xo'jaligida ongli ravishda foydalanishdan iboratdir.

### **Botanikaning qisqacha rivojlanish tarixi**

Botanika fani ham boshqa fanlar qatori jamiyatning talablariga bog'liq holda rivojlangan. Insonlar qadimdan o'simliklarni oziq-ovqat sifatida ishlatishgan. Keyinroq foydali birikmalarga ega bo'lgan o'simliklarni farqlashni va ishlatishni o'rganishgan. Foydali o'simliklar to'g'risidagi dastlabki yozuvlar eramizdan avvalgi 6000-yillarda O'rta Osiyoda hozirgi Iroq hududida yashagan shumereylarga tegishli bo'lgan eng qadimgi yodgorliklarda uchraydi. Shubhasiz, qadimgi bitiklar vujudga kelishiga qadar ham o'simliklardan turli maqsadlarda foydalanishgan, ayrim o'simliklarning foydali xususiyati to'g'risidagi ma'lumotlar odamlarning hayoti davomida to'plangan va avloddan avlodga og'zaki yetib kelgan. Insonlar tomonidan dehqonchilik asosini tashkil qiluvchi o'simliklar va madaniy o'simliklarni o'stirish bir necha ming yil avval amalga oshirilgan. Eramizdan avvalgi 3000-yillarda ko'knori o'simligining urug'i, rovoch, odamgiyoh (jenshen) va boshqa yovvoyi holda

o'suvchi o'simliklarning organizmga davolovchi ta'sir etishi ma'lum bo'lgan. Zardo'shtiylik dinining ilohiy kitobi «Avesto»da organizmga ta'sir etuvchi 1000 dan ortiq o'simliklarning nomlari va ta'sir etish xususiyatlari haqida namunalar keltirilgan. Eng qadimiy davrlarda yozilgan asarlar – bu tablichkalar (ma'lumot yozilgan taxtacha) ko'rinishida bo'lib, Shumer shahridagi qazish ishlarida topilgan (miloddan oldingi III ming yillikka qadar). Bu Shumer tilida yozilgan she'riy misralar 145 ta qatordan iborat bo'lib, unda xantal, oqqarag'ay, qarag'ay, toshcho'p, majnuntol, olxo'ri mevalari, noklar, anjir va boshqa o'simliklar haqida ma'lumotlar keltirilgan. Adabiyot manbalarining guvohlik berishicha, Misr, Hindiston, Xitoyda miloddan 3000-yil oldin davolovchi o'simliklardan foydalanilganligini, eramizning boshlaridan esa – Eron, Gretsiya va Rimda: O'rta asrlarda – arab mamlakatlarida, O'rta Osiyo, Ozarbayjon, Gruziya, Armanistonda va Yevropa mamlakatlarida o'simliklarning dorivorlik xususiyatlarini bilishgan va ulardan turli kasalliklarni davolashda foydalanishgan. Xitoy, Hindiston, Tibet tabobatida shifobaxsh o'simliklardan keng qo'llanilgan. Miloddan avvalgi 3216-yillarda Xitoy imperatori Shennun tibbiyotga bag'ishlab yozgan «Ben-sao» kitobida o'simliklarning ahamiyatga ega bo'lgan qismlarini ta'riflab bergan. Yunon faylasufi va tabiatshunosi Aristotel (miloddan avvalgi 384-322-yillar) hayvonlarga qiziqishi bilan birga o'simliklar haqida ham ancha ma'lumotlar to'plagan. Uning «O'simliklar nazariyasi» kitobi bizgacha yetib kelmagan. Aristotelning shogirdi Teofrast (371-286) o'zining «O'simliklarning tabiiy tarixi» nomli asarida o'simliklarni hayotiy shakliga ko'ra to'rt guruhga: daraxt, buta, chala buta va o'tlarga bo'lgan. Teofrastni Karl Linney «botanika fanining otasi» deb nomlagan. Rim tabiatshunosi Katta Pliney (23-79) «Tabiat tarixi» asarida 1000ga yaqin o'simliklarni tasvirlab bergan. Qadim zamonning mashhur tabiblari Gippokrat, Dioskorid, Galin va boshqalar davolovchi o'simliklardan keng foydalanganlar. Gippokrat ikki yuzga yaqin o'simlik turlarining xossalarini ta'riflagan. Keyinchalik Dioskorid ham taxminan 400 ga yaqin o'simliklarni nomlagan va ularning xususiyati haqida ma'lumot bergan. O'rta Osiyoning buyuk olimlari – Beruniy va Ibn Sino o'simliklar va ulardan foydalanish haqidagi ilmiy mulohaza va tadqiqot natijalarini

o'z asarlarida bayon qilishgan. Abu Rayhon Beruniy foydali o'simliklarning batafsil tavsifini keltirgan va ko'plab o'simliklarni sistemalashtirgan. U o'zining farmakognoziyaga bag'ishlagan «Saydana» asarini umrining oxirgi yillarida (1041-1048) yozgan bo'lib, 750 tur o'simliklarning botanik tavsifi, geografik tarqalishi haqida ma'lumotlar keltirgan. Asarda o'simliklar olib kelinadigan 400ta mamlakatlarning nomlari tilga olingan (O'rta Osiyo, Afg'oniston, Eron, Arabiston, Armaniston, Azarbayjon va boshqalar). Ayniqsa, bobokalonimiz Abu Ali ibn Sinoning 450 dan ortiq asar yozganligi qayd etilgan bo'lib, shulardan 43 tasi tabobatga oid, 23 tasi tibbiyot ilmiga bag'ishlangandir. Ibn Sino ko'p tomli bo'lgan «Tib qonunlari» asarini yaratuvchisi sifatida dong taratgan, u O'rta Osiyo va unga chegaradosh bo'lgan mintaqalarda o'suvchi bir qancha o'simliklar turlarini o'rgangan va o'simliklardan olingan preparatlardan muvaffaqiyat bilan va keng ko'lamda foydalangan. «Tib qonunlari» kitobida taxminan 900 ta o'simlikni qo'llash usullari va ularning tavsifi keltirilgan. Uning tibbiyot faniga oid nazariy va amaliy masalalarga bag'ishlangan eng yirik asari «Tib qonunlari» bo'lib, u beshta kitobdan iborat, ularning har biri ma'lum sohani izchil va har tomonlama yoritib bergan. «Tib qonunlari» asari O'rta Osiyo, Yaqin Sharq va Yevropa mamlakatlarida XV-XVII asrlar davomida bir necha marta nashr etildi va botanika fanining rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Buyuk sayohatchilar Xristofor Kolumbning Amerikaga (1492) hamda Vasko de Gamaning (1498) Hindistonga borishi va u yerdan oziq-ovqat, dori-darmon bo'ladigan o'simliklarning meva, urug', tugunaklarini olib kelishi botanikada butunlay yangi burilish davrini boshlab berdi. O'sha davrda boshqa hududlardan olib kelingan o'simlik urug'lari Italiya hamda Venetsiyadagi botanika bog'larida ekib o'stirilgan. Italiyalik botanik Andrea Sezalpin o'simliklar sistematikasiga hissa qo'shgan olimlar qatoriga kiradi. U o'simliklarni ikkiga: yog'ochli (daraxt va buta, chala buta) va o't o'simliklariga bo'ladi, ularni sinflarga ajratishda meva, uya va urug'lar sonini hamda murtak tuzilishini asos qilib olsada, u yaratgan sistema sun'iy sistema edi. Shved tabiatshunosi Karl Linney (1707-1778) o'zining «Botanika falsafasi» (1751) nomli asarida 1000 ga yaqin atamalarni fanga kiritadi. Keyinchalik Linney (1753) «O'simlik turlari» degan asarini yaratadi. Linney

sistematikaga qo'sh nomlashni (binar nomenklaturani) – o'simliklarni turkum va tur nomlari bilan birga atashni kiritdi. Linney o'simliklarni 24 sinfga ajratishda faqat changchilar sonini va ularning joylashishini hisobga oladi. Shuning uchun ham u yaratgan sistema sun'iy sistema deb e'tirof qilinadi. XVII asrning oxiri va XVIII asrning boshlarida K.F. Volf (1733-1794), nemis shoiri hamda tabiatshunosi I.V. Gyote (1749-1832), O.P. Dekandollar tomonidan «metamorfoz to'g'risidagi ta'limot» yaratiladi. K.F. Volf gulkosachabarg va gultojibargni shakli o'zgarigan barg deb hisoblaydi. I.V. Gyote o'zining (1798) «O'simliklar metamorfozi to'g'risida tajriba» asarida bargning shakli o'zgarishidan gulkosachabarg, gultojibarg, changchi va urug'chi vujudga kelgan degan fikrni o'rta tashlagan. Shveysariyalik botanik O.P. Dekandol (1778-1841) o'z davrining yetuk mutaxassis bo'lib, o'simlik morfologiyasi, fiziologiyasi va sistematikasi bilan shug'ullangan. Uning «Botanikaning elementar nazariyasi» (1813) nomli asarida o'simliklarning morfologik va anatomik tuzilishi yoritib berilgan. Keyinchalik uning «O'simliklar dunyosining tabiiy sistemasini» (1818) nomli asari nashr etilgan. XVIII asr oxirida fransuz botanigi Antuan De Jyusse (1740-1836) birinchi marta o'simliklarning tabiiy sistemasini tuzadi. U yaratgan o'simliklar sistematikasida qarindoshlik belgilari asos qilib olinadi. Mashhur fizik Robert Guk (1635-1703) o'zi yasagan mikroskop yordamida po'kak kesmasini ko'radi va ularni hujayradan tuzilganligini aniqlaydi. Nemis botanigi M.Ya.Shleyden 1838-yilda o'simlik hujayralardan tashkil topgan degan nazariyani ilgari surdi. 1839-yilda esa T.Shvan hujayra nazariyasini yaratadi. O'simliklar anatomiyasi va sitologiyasining rivojlanishida I.D.Chistyakovning (1843-1877) xizmatlari katta. U hujayraning mitoz bo'linishini birinchi bo'lib aniqladi. Charlz Darvin va Alfred Uollis tomonidan birinchi marta biologik turlarning tabiiy tanlanish mexanizmi haqidagi fikrlar bildirilgan. Charlz Darvin o'zining 1859-yilda nashr qilingan – «Turlarning tabiiy tanlanish asosida kelib chiqishi» deb nomlangan kitobida biologiya va geologiyaga oid ko'plab dalillar asosida tabiiy tanlanish jarayonini aniq misollarda ko'rsatib bergan. U hozirgi vaqtda mavjud bo'lgan biologik turlar xilma-xilligining sababi evolutsiya davomidagi biologik organizmlarning modifikatsion o'zgarish natijasidir deb hisoblagan. Charlz

Darvinning evolutsiya nazariyasi hozirgi kunda mavjud bo'lgan biologiya fanlarining taraqqiyotiga katta hissa qo'shgan. Uning amalga oshirgan ilmiy tadqiqotlari kuzatishlar va eksperimental usulga tayanilgan bo'lib, Yer yuzida biologik turlarning xilma-xilligini izohlash va ularning kelib chiqishini o'rganishda muhim rol o'ynagan. Biolog olimlarning taxmin qilishicha, rivojlanish nazariyasi hozirgi vaqtda mavjud bo'lgan soddahayvonlardan tortib millionlab turli xil murakkab organizmlargacha bo'lgan keng ko'lamdagi taraqqiyotni o'z ichiga qamrab oladi. Evolutsion taraqqiyot nazariyasi bizga tirik organizmlar xilma-xilligining sababini aniqlashga imkon beradi. Nemis botanigi Vilgelm Gofmeyster 1851-yilda «Yuksak sporalilarning unib chiqishi, rivojlanishi va generatsiyasini chog'ishtirish» nomli asarini yaratishi bilan embriologiyaning rivojlanishiga asos soldi. Keyinchalik A.S. Fominsin (1835-1918) yopiq urug'li o'simliklar murtagining dastlabki taraqqiyotini o'rganadi. I.N.Gorojankin (1848-1904) 1883-yilda qarag'ay daraxtining urug'lanish jarayonini aniqladi. Keyinchalik volvokslarning jinsiy ko'payishini ham aniqlagan. N.I. Jeleznov (1816-1877) gulning paydo bo'lish nazariyasi to'g'risida ilmiy asar yozgan. S.G. Navashin 1889-yilda yopiq urug'li o'simliklardagi qo'sh urug'lanish jarayonini aniqladi. XIX asrning boshida Aleksandr Fridrix Vilgelm Gumboldt o'simliklar geografiyasi faniga asos soldi. O'simliklar geografiyasining rivojlanishida rossiyalik olim Andrey Nikolaevich Beketovning (1825-1902) ham xizmatlari katta bo'lib, 1896-yili uning «O'simliklar geografiyasi» nomli asari nashr qilinadi. N.I.Vavilov irsiy o'zgaruvchanlik to'g'risidagi gomologik qatorlar qonunini va madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlari to'g'risidagi nazariyani yaratadi.

O'zbekiston o'simliklar dunyosining paydo bo'lishi, floristik tarkibi, rivojlanishi va hozirgi holati hamda ulardan oqilona foydalanish yo'llarini yoritib berishda respublikamizda faoliyat ko'rsatgan va ijod qilayotgan A.I.Vvedenskiy, E.P.Korovin, M.G.Popov, Q.Z.Zokirov, A.M.Muzaffarov, I.I.Granitov, J.K.Saidov, A.A.Abdullayev, N.A.Amirxonov, O.A.Ashurmetov, A.Ya.Butkov, V.A.Burigin, M.M. Nabiyev, V.P.Pechenitsin, M.I.Ikramov, O'P.Pratov, F.N. Rusanov, V.A.Rumi, S.S.Sahobiddinov, J.Yu.Tursunov,

O‘.H.Hasanov, R.Sh.Shoyoqubov, R.X.Xudoyberdiyev kabi olimlarning hissasi kattadir. Introdukter olimlar: F.N.Rusanov, Yu.M.Murdaxayev, I.V.Belolipov, L.X.Yoziyev, N.F.Rusanov tomonidan salmoqli ilmiy ishlar amalga oshirilishi natijasida O‘zbekiston florasi yanada yangi o‘simliklar bilan boyitildi. O‘zbekistonda mikologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo‘shgan olimlardan P.N.Golovin, S.S.Ramazanova, A.Sh.Sheraliyev, B.O.Hasanov, M.A.Zuparovlar floramizda tarqalgan zamburug‘larni chuqur o‘rgandilar va ko‘plab yangi turlarni aniqladilar.

## Botanika bo‘limlari va usullari

Botanika fani bir qancha bo‘limlardan tashkil topgan bo‘lib, hozirgi vaqtda ularning ko‘pchiligi mustaqil fan sifatida rivojlangandir.

**O‘simliklar morfologiyasi** – o‘simliklarning tashqi tuzilishini, organlar tuzilishidagi qonuniyatlarni, o‘simlik tana tuzilishidagi evolutsion taraqqiyot jarayonida yuz bergan o‘zgarishlarni o‘rganadi. O‘simlik vegetativ va generativ organlardan tashkil topgan bo‘lib, bu organlar tuzilishidagi qutblilik hamda simmetriyalilik qonuniyatlari va shakl o‘zgarishlari (metamorfozi) o‘simliklar morfologiyasi orqali yoritib beriladi va tahlil qilinadi. O‘simlik organlari tuzilishiga ko‘ra funktsiya bajaradi yoki vazifasiga mos holda tuzilishga ega bo‘ladi. Shuning uchun ham o‘simlik organlarining morfologik tuzilishi bilan birga ularning bajaradigan vazifalari ham o‘rganiladi. **O‘simliklar anatomiyasi** – vegetativ va generativ organlarning ichki tuzilishini o‘rganadi. O‘simliklar anatomiyasini sitobiologiya va gistologiya fanlari tashkil qilib, **gistologiya** – to‘qimalarini o‘rganuvchi fandır. **O‘simliklar sitobiologiyasi**–o‘simlik hujayralarining tuzilishi, funktsiyasi va hayotiy jarayonlarini o‘rganadi. **O‘simliklar fiziologiyasi**–o‘simlikda yuz beradigan barcha hayotiy jarayonlarni, jumladan, fotosintez, mineral ozuqalarni o‘zlashtirilishi, transpiratsiya kabi hodisalarni o‘rganadi. **O‘simliklar genetikasi** – o‘simliklarning irsiy xossalari va o‘zgaruvchanlik xususiyatlarini o‘rganish bilan shug‘ullanadi. **O‘simliklar ekologiyasi** – o‘simlik turlarining o‘zaro va tashqi muhit bilan aloqadorlik munosabatlarini o‘rganadi. Shu bilan birga bu fan o‘simliklarning tashqi muhitga

moslashish qonuniyatlarini, yorug'lik, harorat, suv, tuproq va mineral moddalar kabi tashqi muhit omillari ta'siridagi o'simliklarni morfologik hamda anatomik tuzilishining mohiyatini o'rganadi. **O'simliklar biokimyosi** – o'simlik organlarining kimyoviy tarkibini hamda ularda sodir bo'ladigan moddalar va energiya almashinuvini hamda kimyoviy jarayonlarning sodir bo'lish qonuniyatlarini o'rganadi. **Palinologiya** – yuksak o'simliklarning chang va sporalari bilan shug'ullanadi. **Karpologiya** – gulli o'simliklar mevalarining tuzilishi va klassifikatsiyasi o'rganiladi. **Geobotanika** – o'simlik jamoalarining yer yuzida tarqalish va taqsimlanish qonuniyatlarini va undan foydalanish yo'llarini o'rganadi. **Paleobotanika** – faqat qazilma holda mavjud bo'lgan o'simliklarning tuzilishini, sistematikasi va geografiyasini hamda hayotini o'rganadi. **O'simliklar sistematikasi** – morfologiya bilan uzviy bog'langan bo'lib, bir-biri bilan uzviy bog'langan ikkita floristik va filogenetik vazifasi mavjud. Floristik vazifasi turlar va undan katta bo'lgan boshqa taksonomik birliklar to'g'risida ko'proq ma'lumot to'plab, ularni bir-biri bilan yaqinlik (o'xshash) belgilariga asoslangan holda ma'lum bir sistematik kategoriyalarga (tur, turkum, oila, tartib, sinf, bo'limlar) joylashtirishdan iborat. Filogenetik vazifasi o'simliklarning morfologik, biokimyoviy, fiziologik, embriologik kabi majmuaviy belgilariga asoslangan holda sistemaga joylashtirishdan iborat. Filogeniya ikki qismga: megafilogeniya va mezofilogeniyaga bo'linadi. Megafilogeniya o'simliklarning bo'lim va tartibga doir o'xshashlik munosabatlarini, mezofilogeniya esa ularning oila va turkumga taalluqli belgilarini o'rganadi. Mikrofilogeniya esa tur ichidagi o'zgarishlar bilan shug'ullanadi. Yuqorida ko'rsatilgan botanika fanlaridan tashqari, o'simliklarni kompleks o'rganadigan yana bir qancha xususiy fanlar ham bor. Masalan, bakteriyalarni o'rganadigan bakteriologiya, suv o'tlarini algologiya, moxlarni briologiya, zamburug'lar haqidagi mikologiya shular jumlasiga kiradi. Daraxt va butalarni dendrologiya fani o'rganadi.

Hozirgi vaqtda botanika fanida bir qancha usullardan foydalaniladi.

**Solishtirma morfologiya** – o'simlik organlarining morfologik xususiyatlarini taqqoslash orqali har tomonlama o'rganish bilan ular o'rtasidagi o'xshashlik hamda yaqinlik munosabatlari aniqlanadi.

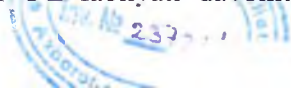


**Anatomik va fiziologik usullar.** Bu usul yordamida o‘simliklarning hujayraviy tuzilishi, organlarning to‘qimalardan tashkil topishi o‘rganiladi. Fiziologik usul bilan o‘simlik organlarining fiziologik faoliyati: fotosintez, transpiratsiya kabi hodisalar o‘rganiladi. **Ekologik morfologiya usuli** – yordamida o‘simliklarning organlarida yuz beradigan o‘zgarishlar aniqlanadi. Masalan, o‘simliklar o‘sadigan tuproq sharoitiga qarab, psammofitlar, galofitlar, kalsefob kabi o‘simliklar guruhlariga bo‘linadi. **Ontogenetik usul** – bilan o‘simliklarning individual taraqqiyot jarayonidagi o‘shish va rivojlanish xususiyatlari, organlarining rivojlanishi va shakllanishi, ularning o‘ziga xos taraqqiyoti o‘rganiladi.

### **O‘simliklarning tabiatdagi va inson hayotidagi ahamiyati**

Yer kurrasining deyarli hamma qismida uchraydigan o‘simliklarning tabiat va inson hayotidagi roli beqiyosdir. O‘simlik turlarida farmatsevtika sanoati uchun muhim ahamiyatga ega bo‘lgan ko‘plab organik moddalar biosintezlanadi. Jumladan, o‘simlik turlari tarkibidan tinchlantiruvchi dori preparatlari, siydik haydovchi, yurak faoliyatini yaxshilovchi, jarohatlarni davolovchi, og‘riq qoldiruvchi, gormon tabiatga ega, o‘smaga qarshi ta’sir ko‘rsatuvchi va boshqa ko‘plab yo‘nalishlarda terapevtik ta’sir faolligiga ega bo‘lgan dori preparatlarini yaratishda ishlatiluvchi fiziologik faol moddalar ajratib olinadi. Hozirgi vaqtda klinik tibbiyot amaliyotida foydalaniluvchi farmatsevtik dori preparatlarining har to‘rttadan bittasi tarkibida o‘simliklar turlaridan ajratib olingan kimyoviy moddalar mavjud. Keyingi yillarda o‘smaga (saraton) qarshi foydalaniluvchi eng samarali dori preparatlaridan biri bo‘lgan – «Taksol» moddasi Tinch okeani hududiga yaqin mintaqada o‘sovchi zarnab (*Taxus brevifolia*) o‘simlik turi tashqi po‘stloq qismi tarkibidan ajratib olingan. Zarnab (*Taxus brevifolia*) o‘simligi Tinch okeanining shimoliy-g‘arbiy qismida, Shimoliy Amerika hududida o‘sadi. **Taksol** moddasi dastlab 1960-yillarda ajratib olingan bo‘lib, o‘smaga qarshi potensial terapevtik ta’sir ko‘rsatishi aniqlangan, ya’ni bu modda o‘sma hujayralarining o‘shish–rivojlanishini susaytiruvchi ta’sir faolligiga ega. 1992-yildan boshlab, taksol tuxumdon saratoni kasalligining birlamchi bosqichini davolash maqsadlarida amaliyotda joriy

qilingan. Klinik sharoitda amalga oshirilgan sinovlarda bemorlarda taksol moddasi ta'sirida tuxumdon saratonining boshlang'ich bosqichida 50%gacha kichiklashishi aniqlangan. Bundan tashqari, taksol moddasi bachadon saratoni, ichak, o'pka saratoni, prostata o'smasi va teri saratoni kabi o'sma turlariga qarshi ham terapevtik ta'sir ko'rsatishi va kelgusida bu kasalliklarga qarshi ishlatilishi mumkinligi tasdiqlangan. Taksol moddasi nisbatan talab darajasi ortishi sababli, ushbu preparatni ko'p miqdorda ishlab chiqaruvchi kompaniyalar tomonidan moliyalashtirish asosida, zarnab o'simlik turi biotexnologik kultura shaklida ko'p miqdorda ko'paytirilishi yo'lga qo'yilgan. Biroq, zarnab (*Taxus brevifolia*) o'simligi dunyo miqyosida juda sekin rivojlanuvchi daraxt hisoblanadi. Bundan tashqari, tabiatdan ushbu daraxt turidan taksol moddasini ajratib olish natijasida o'simlik turining zaxiralari kamayib borishishi kuzatilmoqda. Bitta bemorda ko'krak bezi saratoni kasalligini to'liq davolash uchun yetarli miqdorda bo'lgan taksol moddasini ajratib olish uchun kamida 6 ta o'rtacha 100 yoshga kirgan zarnab (*Taxus brevifolia*) o'simlik turi talab qilinadi. Hozirgi vaqtda zarnab (*Taxus brevifolia*) o'simlik turiga yaqin qarindosh tur hisoblangan – mevali zarnab (*Taxus baccata*) daraxt turidan ham taksolga o'xshash va o'smaga qarshi ta'sir faolligiga ega kimyoviy modda ajratib olingan. 1990-yillarda O'sma kasalliklari Milliy instituti xodimlari tomonidan minglab o'simlik turlari o'rganib chiqilgan va Malayziya, Kamerun va Samoa orollarida o'suvchi 3 ta o'simlik turidan ajratib olingan kimyoviy moddalarning orttirilgan immun tanqisligi sindromini (OITS) keltirib chiqaruvchi odam immunotanjisligi virusining (OIV) faolligini susaytiruvchi ta'sirga egaligi aniqlangan. Shunday qilib, o'simliklar dunyosining ko'plab turlari biz uchun qimmatli dori preparatlari olishda potensial imkoniyatlarga ega tabiiy zaxiralar hisoblanadi. Yer yuzida o'suvchi taxminan 300 000 ta gulli o'simliklar turlari aniqlangan bo'lib, ulardan faqat taxminan 5 000 tasining laboratoriya sharoitida farmakologik potentsiali o'rganilgan. Dunyo miqyosida o'simlik turlarining kuchli muhofaza qilinishi biz uchun dori vositalarini aniqlash va ularni o'simliklar turlari tarkibidan ajratib olish imkoniyatlarini oshiradi. Bundan tashqari, o'simliklar barcha tirik organizmlarni nafas olishi uchun zarur bo'lgan kislorod bilan ta'minlaydi. Ular o'z faoliyati davomida



anorganik moddalarni organik moddalarga aylantiradi. Yashil o'simliklar sintezlagan oziq moddalarda quyosh energiyasi to'planadi va bu to'plangan energiya hisobiga yerda hayot davom etadi. O'simliklar sanoat uchun kerak bo'lgan ko'pgina xomashyo mahsulotlarining ham manbasi hisoblanadi. Barcha tirik organizmlar nafas olishda kisloroddan foydalanadi. Nafas olish va yonish jarayonida organik moddalar oksidlanadi, ya'ni kislorodni biriktirib karbonat anhidrid va suv ajralib chiqadi. Tabiatda bundan tashqari ham ko'p oksidlanish jarayonlari bo'lib turadi.

O'simliklarda boradigan fotosintez natijasida suvdan kislorod ajralib chiqadi va havoni kislorodga boyitadi. Shu bilan birga fotosintez natijasida organik birikmalar hosil bo'ladi. Demak, o'simliklar 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. Toshko'mir, ko'mir smolasi, ko'mirlar, torflar, saponellar yoki neftlar ham o'simliklardan hosil bo'ladi. Yer yuzidagi barcha yashil o'simliklari har yili fotosintez natijasida 120 milliard tonnaga yaqin biomassa hosil qiladi.

## **Botanika va agronomiya**

Botanika va agronomiya fanlarining tadqiqot obyekti o'simliklar bo'lib, ularning ish usullari hamda rivojlanish tarixi o'zaro chambarchas bog'liqdir. Botanika fanining rivojlanish jarayonida agronomiya mustaqil fan sifatida ajralib chiqqan bo'lib, amaliy botanika fani hisoblanadi. Botanika va agronomiya sohasida olib borilayotgan ishlarni ba'zan ajratish qiyin.

O'zbekiston Respublikasi yer fondi 44.9 mln. ga ni tashkil qiladi. Shundan qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yer fondi uch toifaga bo'linadi: sug'oriladigan yerlar, lalmikor yerlar, tabiiy yaylovlar. Tabiiy yaylovlar 50,1%, sug'oriladigan yerlar 9,7%,

lalmikor yerlar 1,7%, oʻrmonlar 3,2%, boshqa va foydalanmaydigan yerlar 35.3% ni tashkil qiladi. Sugʻoriladigan yerlar 4,3 mln. ga ni tashkil qiladi va qishloq xoʻjaligining 93%dan ortiq mahsulotini beradi. Qishloq xoʻjaligi ekinlarini yetishtirishda agronomlar asosiy oʻrinda tursada, yaylovlardagi, oʻrmonlardagi va boshqa yerlarda oʻsadigan oʻsimliklarni botanik olimlar oʻrganadi. Hozirgi kunda Oʻzbekiston florasida manzarali va foydali introdutsent oʻsimliklar bilan boyib bormoqda. Shu bilan birga qishloq xoʻjaligida ahamiyatga ega boʻlgan yangi nav va turlar ham iqlimlashtirilmoqda. Bunday yangi madaniy oʻsimliklarni oʻstirishda botanik va agronomlar birgalikda faoliyat yuritishlari talab qilinadi. Chunki bunday oʻsimliklarni dastlab botaniklar oʻrgansa, keyinchalik agronomlar ularni qishloq xoʻjaligi ekinlari sifatida tatbiq qiladi. Bundan tashqari, foydali yangi oʻsimliklarni qidirishda hamda madaniylashtirishda, yaylov va pichanzorlarning oʻsimliklarini oʻrganishda, agromeliorativ ishlarini tashkil qilishda agronomlar va botaniklar birgalikda ish yuritadi.

Botaniklar yer yuzidagi barcha oʻsimliklarni oʻrgansa, agronomlar esa shundan faqat 1500 tur oʻsimliklar bilan shugʻullanishi natijasida insonlarni oʻsimlik mahsulotlariga va oziq-ovqatga boʻlgan ehtiyojini taʼminlaydi.

## I bob. HUYAYRA

### (Sitologiya)

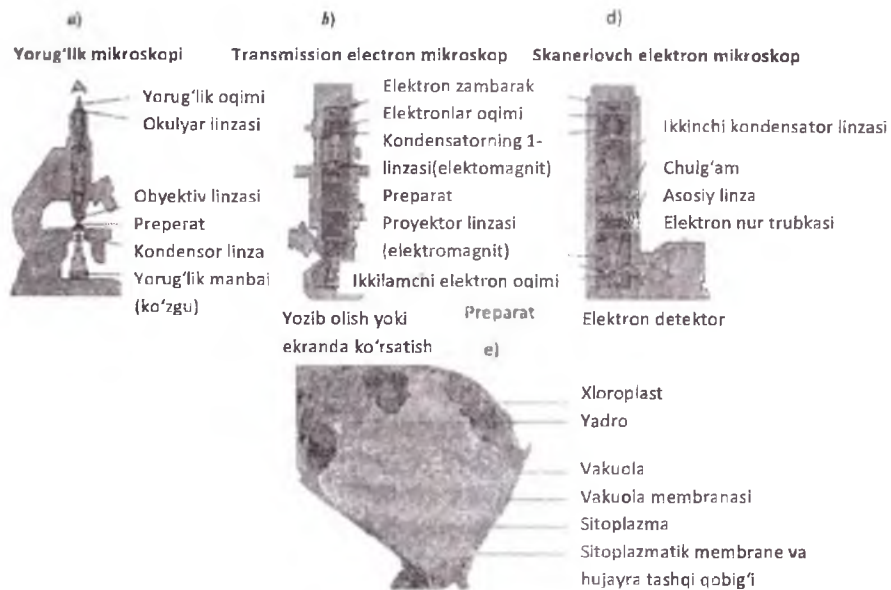
#### Hujayrani kashf qilinishi va o'rganish usullari

Ma'lumki, hujayralarning tuzilishi va vazifalarini o'rganish bo'yicha qo'lga kiritilgan ilmiy yutuqlar 1500-yillarning oxirlarida mikroskopning kashf qilinishi bilan bevosita bog'liq. Bu davrda ishlab chiqilgan dastlabki mikroskoplar obyektlar tasvirini kattalashtirib ko'rsatish imkonini bergan bo'lsada, biroq bunday mikroskoplar bilan tasvirning tarkibiy qismlarini aniq ko'rib bo'lmagan. 1600-yilda Anton van Levenguk (1632–1723) tomonidan mikroskop tarkibidagi foydalaniluvchi qavariq linzalarning silliqilanishi va o'ziga xos konstruksiyada ishlab chiqilishi natijasida mikroskopning takomillashtirilgan yangi avlodi yaratilgan. Anton van Levenguk o'zi yasagan mikroskop yordamida fanga ma'lum bo'lmagan mikroorganizmlarni o'rgangan. 1609-yilda Galiley tomonidan bitta linzali okulyar va qo'rg'oshin trubkadan iborat mikroskop yaratilgan. 1665-yilda Robert Guk birinchi marta biologik obyektlarni o'rganish maqsadida mikroskopdan foydalanadi. Robert Guk daraxt po'stlog'ini (po'kagi) mikroskop tagida kuzatadi va uning katakchalardan tashkil topganligini aniqlaydi. Bu katakchalarni – «*cells*» («*hujayra*») – arab tilida aynan, *katakcha* so'zining tarjimai hisoblanadi) deb nomlagan. Robert Guk daraxt po'stlog'i tarkibidagi bu katakchalar nobud bo'lgan hujayralardan tashkil topganligini aniqlagan. Robert Guk mikroskop yordamida marjondaraxt, qamish, ukrop kabi o'simliklarning hujayra tuzilishini ham o'rganadi. XIX asrga kelib, hujayralarning organoidlari o'rganila boshlangan. Biolog olimlar tomonidan hujayralar tarkibidagi organoidlar xuddi hayvonlar organizmidagi yurak, oshqozon kabi yoki o'simliklarning barg va ildizlari kabi funktsiya bajarishi taxmin qilingan. 1831-yilda ingliz olimi Robert Broun

tomonidan hujayra markazida joylashgan organella – yadro kashf qilingan. Tadqiqotchilardan F.Dyujarden, Ya.N.Purkine va Mol tomonidan hujayra sitoplazmasi o'rganilgan. Hujayra tuzilishi haqidagi ma'lumotlarni kengayishi natijasida 1838 - 1839-yillarda germaniyalik olimlar – botanik Matias Shlayden va zoolog Teodor Shvan tomonidan hujayralar tirik organizmlarning tuzilish birligi hisoblanishi haqida ilmiy xulosa chiqarilgan. Bu fikrlar «hujayra nazariyasi» deb nomlanuvchi ta'limotning asosini tashkil qiladi. Germaniyalik olim Rudolf Virxov tomonidan hujayra nazariyasi takomillashtirilgan va 1855-yilda tirik organizmlarda shakllanuvchi yangi hujayralar eski hujayralar asosida yuzaga kelishini qayd qilgan. Shunday qilib, hujayralar bo'linish yo'li bilan yangi hujayralarni hosil qilishi aniqlangan. 1880-yilda Avgust Veysman tomonidan barcha hujayralar xossa-xususiyatlariga ko'ra, asos sifatidagi hujayralarning xossa-xususiyatlariga egaligini aniqlagan.

Hozirgi vaqtda biolog olimlar tomonidan tirik organizmlar hujayralarini o'rganishda turli xil tadqiqot uslublaridan foydalaniladi. Dastlabki amalga oshirilgan tajribalarda hujayralarning tuzilishi, tarkibi aniqlanganidan keyin, ushbu yo'nalishda ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish uchun mikroskop konstruksiyasi ham takomillashtirilgan (1.1-rasm).

Hozirgi vaqtda tirik organizmlarning to'qimalari, hujayralarining tuzilishi va funksiyasini o'rganish maqsadida turli xil mikroskoplardan foydalaniladi. Yorug'lik mikroskopi tadqiqot obyekti o'lchamlarini 500–1000 martagacha kattalashtirib ko'rsatish imkonini beradi (1.1-rasm). Zamonaviy elektron mikroskop yordamida esa – obyektни 250 000–500 000 martagacha kattalashtirib ko'rish mumkin.



### 1.1-rasm. Elektron mikroskoplari.

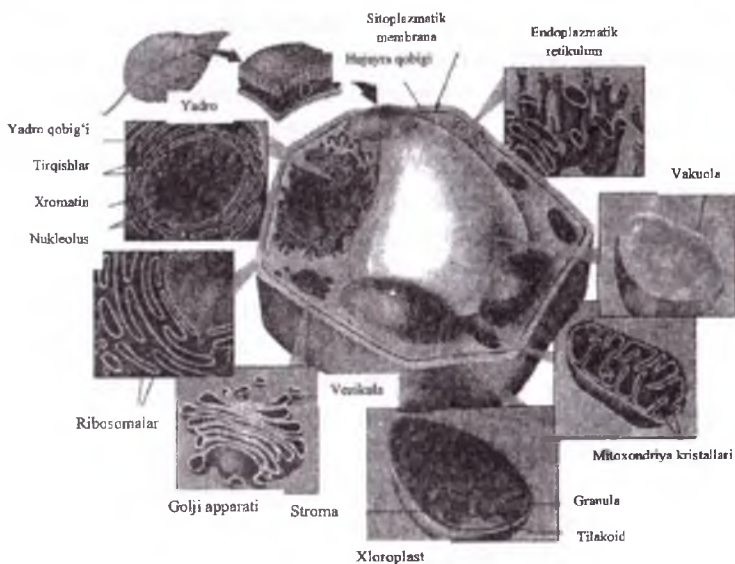
a) Yorug'lik mikroskopida yorug'lik oqimining yo'nalishi ko'rsatilgan; b) Transmission elektron mikroskopda elektronlar tutami oqimidan foydalaniladi. Elektron mikroskopda linzalar haqiqiy magnitlardan tashkil topgan bo'lib, elektronlar oqimini yo'naltiruvchi ta'sir ko'rsatadi; d) Skanerlovchi elektron mikroskop yuzaga ega materiallarni aniq ko'rish imkonini beradi; e) Transmission elektron mikroskop yordamida barg bo'lakchasining ko'rinishi [©Henry Aldrich/Visuals Unlimited].

### O'simlik hujayrasining tuzilishi

Biolog olimlar tomonidan mikroskoplari bilan amalga oshirilgan dastlabki tadqiqotlar natijasida hujayra bir jinsli tavsifga ega degan tasavvur shakllangan. Yorug'lik mikroskopining takomillashtirilishi natijasida hujayra sitoplazmasi tarkibida ko'p sondagi organoidlar joylashganligi aniqlangan. Elektron mikroskop kashf qilingandan keyin hujayra organoidlarining ichki tuzilishi o'rganilgan va oddiy

yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rib bo'lmagan kichik o'lchamdagi organoidlar aniqlangan va ularning tuzilishi o'rganilgan.

O'simlikning har bir hujayrasi o'ziga xos «mitti davlat» kabi tuzilishga ega bo'lib, boshqarish markazi, quvvat elektrostansiyasi, mahsulot ishlab chiqaruvchi fabrikalari, qadoqlangan moddalarni tashish–transport tizimlari, kommunikatsiya tizimlari va keraksiz moddalarni chiqarib tashlash tizimlariga egadir (1.2-rasm). O'simlik hujayralari eukariot tipda tuzilgan bo'lib, tashqi tomondan membrana bilan qoplangan murakkab tuzilma hisoblanadi. Hujayra tirik organizmlarning eng kichik elementar birligi bo'lib, uning asosiy qismini sitoplazma tashkil qiladi. Uni hujayra devori o'rab turadi. Hujayra devori tufayli u ma'lum shaklga ega bo'ladi. Hujayra devori ikki qavatli fosfolipidlardan tashkil topib, lipid molekulari gidrofil va gidrofob qismlardan iborat. Hujayra membranasining qalinligi 78nm ga teng, uning ichki qismini sitoplazma to'ldirib turadi.



**1.2-rasm. O'simlik hujayrasi va organoidlarining tuzilishi**  
 [Linda R.Berg. *Introductory Botany*, 2008].



*Sitoplazma organoidlari* – mitoxondriya (xondriosoma), ribosoma, endoplazmatik to‘r, goldji apparati (diktiosoma), plastidalar, lizosomadan iborat bo‘lib, turli xil funksiyalarni bajaradi. Mitoxondriya (yunoncha «mitos»-ip, «xondrion»-granula) – granulatsion, tayoqchasimon, donachasimon va ipsimon shaklda bo‘lishini 1874-yilda I.D. Chistyakov kuzatgan. 1904-yilda Meves tomonidan bu organoidga mitoxondriya deb nom berilgan. Mitoxondriyalarning hajmi 0,5-0,7 mkm oralig‘ida bo‘lib, uzunligi 7mk gacha bo‘ladi. Mitoxondriya uch qismdan iborat: tashqi membrana; krist burmalari-dan iborat ichki membrana; turli kattalikdagi kristlar va ular orasidagi bo‘shliqni to‘ldirib turgan gomogen modda matriksdan tuzilgan. Hujayrada mitoxondriyalar soni 50 tadan 5000 tagacha bo‘lib, kuch stansiyasi hisoblanadi. Mitoxondriyalar uglevodlarni, aminokislotalarni va uch karbon siklidagi kislotalarni parchalaydi hamda nafas olish jarayonini boshqaradi. Ribosomalar-sitoplazmada erkin holda yoki endoplazmatik to‘r, yadro tashqi membranasini tarkibida uchraydi. Ba‘zan erkin ribosomalarning 5-10 tasi birlashib polisomalar hosil qiladi. Ribosomalar oqsil sintezini amalga oshiradi. Goldji apparati-hujayra sitoplazmasida yana bir muhim organella hisoblanadi. Uni birinchi marta 1898-yilda italiyalik sitolog olim Goldji qayd qilgan va diktiosoma nomi bilan yuritgan. Goldji apparati tarkibida oqsillar, lipidlar, polisaxaridlar, fermentlardan fosfataza, peroksidaza va turli xil gidrolazalar uchraydi. Hujayradagi suv balansini tartibga solishda, hujayradagi chiqindi va zaharli moddalarni to‘plashda hamda hujayra vakuolasini hosil qilishda ham goldji apparati ishtirok etadi. Goldji apparati shuningdek uglevodlar sintezida, lizosomalar va hujayra membranalarini hosil qilishda qatnashadi. Endoplazmatik to‘r - o‘zaro bog‘langan ultramikroskopik kanal, pufak va sisternalar sistemasidan iborat ekanligi aniqlangan. Uning qoplamasi ko‘p hollarda oraliq masofasi o‘zgarib turuvchi qo‘sh membrana shaklida bo‘ladi. Bunday qoplama ba‘zida kengayib o‘zaro kanalchalar bilan bog‘langan pufakchalar shaklida ham bo‘lishi mumkin. Endoplazmatik to‘r membranalarida diametri 20nm ga yaqin bo‘lgan ribosomalar uchraydi. Yuzasida ribosomalari bo‘lmagan membranalar esa silliq membranalar deb ataladi. Endoplazmatik to‘r hujayra ichida moddalarning harakati va taqsimotida hamda

hujayrada sodir bo'ladigan modda almashinish jarayonida muhim rol o'ynaydi. Silliq endoplazmatik to'rlar lipidlar va uglevodlarni sintez qilishda ishtirok etadi va organoidlarga tarqatib beradi. Bu to'rlar hujayraning asosiy organoidlarini birlashtirib turadi. Sferosoma yog'larni bo'yashda ishlatiladigan qora sudan, sudan III, rodamin V bilan bo'yaladi.

Perner (1958) shunday xulosaga keladi: sferosomalar yog' tomchilari singari elastik hosilalar bo'lmay, balki fermentativ aktivlik xususiyatga ega bo'lgan organoidlardir. Vezikula —sitoplazmadan yupqa lipid qavat bilan ajralgan bo'lib, hujayra faoliyati uchun sarflanadigan yoki zaxira bo'ladigan oziq moddalarini to'playdi.

### **O'simliklar hujayrasining shakli va tuzilishi**

Hujayralar shakli va o'lchamiga ko'ra ikki xil bo'ladi: parenxima va prozenxima. Parenxima hujayralarining uzunligi, kengligi va balandligi teng yoki bir-biriga yaqin bo'ladi. Ayrim mualliflar parenxima hujayralari bo'yi enidan 4 martagacha farq qiladi deb hisoblaydi. Pomidor, tarvuz, limon kabi o'simlik mevalarida parenxima hujayralari bo'lib, ularning uzunligi 1mm gacha bo'ladi. Prozenxima hujayralari esa cho'ziq bo'lib, bo'yi enidan bir necha o'n barobar farq qiladi. Zig'ir va kanop kabi o'simliklaridagi prozenxima hujayralarining uzunligi 20-40 mm, chayon o'tniki 80 mm, chigit tukida 33-44 mm, rami o'simligining hujayralarida esa 200 mm gacha bo'ladi.

### **Protoplast**

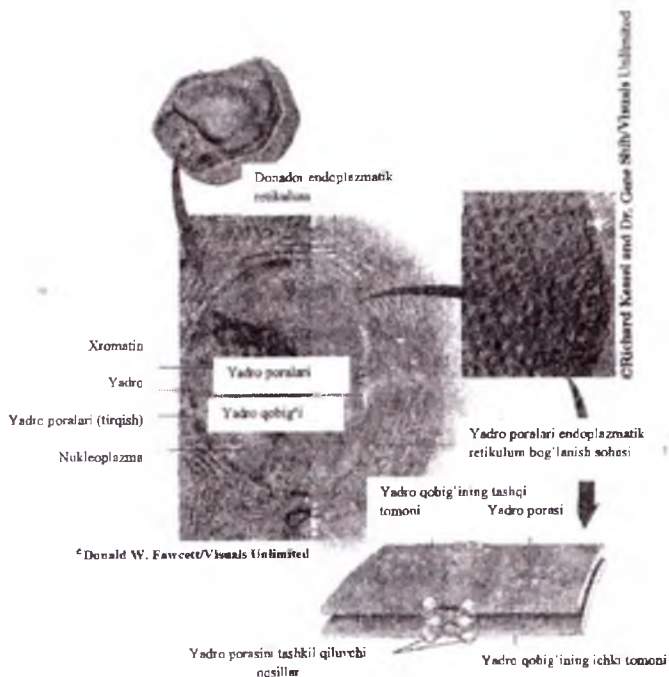
Sitoplazma va organoidlar birgalikda protoplastni tashkil qiladi. Sitoplazma rangsiz, quyuq, elastik va qovushqoq modda bo'lib, protoplastning asosini tashkil qiladi. Sitoplazma uch qavatdan iborat: plazmolemma, mezoplazma va tonoplast. Plazmolemma hujayra devori ostida joylashgan eng sirtqi qatlam bo'lib, tiniq va unda organellalar uchramaydi. Sitoplazmaning asosiy qismini mezo-plazma tashkil qiladi. Tonoplast hujayra shirasini mezoplazmadan ajratib turadi. Plazmolemma va tonoplast juda yupqa qavatli bo'lib,

yarim o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega. Mezoplazmada barcha organoidlar joylashgan bo'ladi. Sitoplazmani mikroskop ostidagi ko'rinishi gialoplazma deyiladi. Sitoplazmaning quyuqligi har xil bo'ladi, faol hujayralarning tarkibida suv miqdori ko'p bo'lsa, tinch holatdagi sporalar va urug'larda juda quyuq bo'lib, hatto qattiq gel holiga keladi. Sitoplazmaning tarkibi juda murakkab bo'lib, turli xil birikmalardan iborat. Uning tarkibida oqsillar, mineral tuzlar, uglevodlar, moylar, lipoidlar va boshqa moddalar ham uchraydi. Sitoplazmaning kimyoviy tarkibi doimiy ravishda yangilanib turadi. Hujayra ichidagi sitoplazma doimiy harakatda bo'ladi. Sitoplazma bir xil tezlikda harakat qilmaydi, po'stga yopishgan qavat sekin harakatlanadi. Harakatlar bir qancha tipga bo'linadi: aylanma (rotation) va oqimsimon (sirkulatsion) harakatlar kuzatiladi. Aylanma (rotatsion) harakat asosiy markaziy qismini vakuola egallagan hujayralarda kuzatiladi. Bunday hujayralarning sitoplazmasi hujayra po'stiga taqalib turadi hamda vakuola atrofiga bir tomonga qarab harakatlanadi.

## Yadro

Sitoplazmaning eng quyuq qismini yadro tashkil qiladi. Yadro qobiq bilan o'ralgan bo'lib, ichki bo'shlig'ini karioplazma to'ldirib turadi. Yadro – hujayraning boshqarish markazi hisoblanadi. Hujayra yadrosining ichki qismida genetik material bo'lgan DNK joylashgan bo'lib, uning strukturasi hujayraning barcha belgi-xossalari va funksiyalari haqidagi axborotlar mavjud. Hujayra bo'linish jarayonida DNK molekulasi ikki hissa ortadi (replikatsiya) va hosil bo'luvchi yangi ikkita hujayraga bir xildagi DNK molekulalari taqsimlanib uzatiladi. Hujayra yadrosi o'ziga xos murakkab tuzilishga ega (1.3-rasm).

Hujayra yadrosi **yadro qobig'i** deb nomlanadigan qo'sh membrana bilan o'ralgan bo'ladi. Yadro qobig'ida oqsil molekulalaridan hosil bo'lgan **poralar** (teshiklar yoki tirqishlar) mavjud. Yadroga hujayra sitoplazmasidan moddalarning kirishi ushbu poralar orqali amalga oshadi, biroq poralar ham tanlab o'tkazish xossasiga ega bo'lib, faqat ma'lum bir turdagi moddalarni o'tkazadi.



### 1.3-rasm. Yadro.

a) Elektron mikrotasvir va sxematik tasvirda yadro qobig'i ikkita membranadan tashkil topganligini ko'rish mumkin, membranada ko'p sondagi poralar (teshiklar yoki tirqishlar) joylashgan (qizil rangdagi strekalarga qarang). Yadroning tashqi membranasi bevosita endoplazmatik retikulum to'rlari bilan tutashgan; b) Yadro porasining elektron mikroskop yordamida olingan tasviri; d) Yadro porasini tashkil qiluvchi oqsillar, yadro va sitoplazma o'rtasidagi kanallarning ko'rinishi.

Yadroning ichki qismi **nukleoplazma** deb nomlanib, uning tarkibida ma'lum tipdagi oqsil molekullari bilan bog'langan holatdagi DNK makromolekulalari joylashadi. Bu kompleks ipsimon shaklda yig'ilgan – **xromatin**larni shakllantiradi. Odatda, hujayradagi xromatin iplari yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rinmasada, hujayraning bo'linish jarayonida ular qalinlashadi va

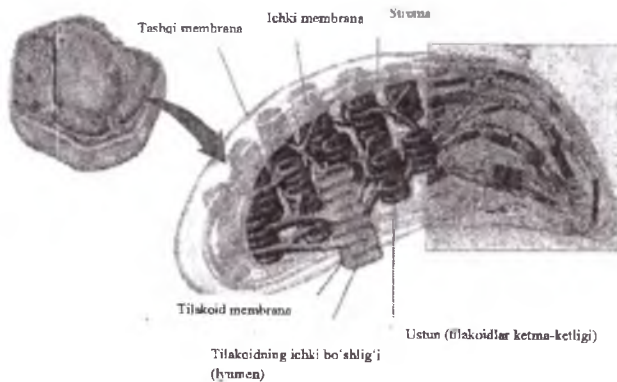
qisqarishi hisobiga yaqqol ko‘rish mumkin bo‘lgan—**xromosoma** deb nomlanuvchi tuzilmalarni shakllantiradi. Yadroning ichki qismida **yadrocha** joylashgan bo‘lib, hujayra sitoplazmasida joylashgan muhim ahamiyatga ega organoidlardan biri ribosomalar subbirliklarining yig‘ilishda ishtirok etadi.

## Plastidalar

O‘simliklar va suvo‘tlari hujayralarida o‘lchamlari nisbatan katta hajmdagi – plastida deb nomlanuvchi organoid bo‘lib, bu organoid ham tashqi tomondan ikkita membrana bilan qoplangan. Garchi, plastidalarining bir nechta turi mavjud bo‘lsa-da, xloroplastlar eng muhim tavsifga ega bo‘lgan plastidalar hisoblanib, ularda fotosintez jarayoni amalga oshadi. Ushbu kitobning I bobida keltirilganidek, o‘simliklarda fotosintez jarayoni davomida quyoshning yorug‘lik nuri kvanti energiyasi karbonat angidrid va suv ishtirokida glukozaning kimyoviy bog‘lari energiyasiga aylantiriladi. Xloroplastlar tarkibida fotosintez jarayonida quyosh nuri kvantini xlorofill donachalarining molekularlari qabul qiladi. Odatda, o‘simlik hujayralarida xloroplastlar morfologik tuzilishiga ko‘ra disk shaklida bo‘lib, dengiz suvo‘tlarida esa – turli xil shakllarda bo‘lishi kuzatiladi. Quyida keltirilgan, 1.4-rasmda xloroplastning tuzilishi ko‘rsatilgan. Xloroplastning tashqi va ichki membranalaridan tashqari, ichki qismida joylashgan o‘zaro to‘siqlar bilan ajratilgan, doira shaklidagi plastinkalar ko‘rinishidagi – **tilakoid** deb nomlanuvchi tuzilmalar mavjud bo‘lib, tilakoidlarning ichki bo‘shlig‘i – **grana** deb nomlanadi va bu sohada mavjud bo‘lgan ferment tizimlari fotosintez jarayonda karbonat angidrid va suv ishtirokida uglevodlar biosintezlanishi reaksiyasini katalizlash funksiyasini bajaradi (1.4-rasm). Shuningdek, har bir xloroplast tarkibida kam miqdorda DNK va bir nechta ribosomalar mavjudligi qayd qilinadi. Xloroplastlar tarkibida DNK va ribosomalarning mavjudligi – bu ushbu organellaning evolutsiya davomida boshlang‘ich ajdodlari mustaqil holatda hayot kechiruvchi hujayralar bo‘lgan bo‘lishi mumkinligini taxmin qilish imkonini beruvchi dalillar hisoblanadi. Shuningdek, o‘simlik hujayralarida rangsiz plastidalar hisoblangan – **leykoplastlar** mavjud bo‘lib, uning ichki

qismida kraxmal, lipidlar va oqsillar zaxira shaklida saqlanadi. Leykoplastlar asosan, o'simlik urug'larida va ildiz hujayralarida joylashgan bo'lib, zaxira ozuqa saqlash funksiyasini bajaradi. Ayrim holatlarda kartoshka tugunagining yer yuzasiga chiqib qolishi tufayli leykoplastlar parchalanadi va xlorofill sintezlanishi natijasida xloroplastlar kabi funktsiya bajarishga o'tadi. Plastidalarining yana biri

**xromoplast** deb nomlanadi va uning tarkibida sariq, qizil, apelsin rangidagi pigmentlar mavjud bo'lib, o'simlik gullari, pomidor, qizil qalampir kabi o'simliklar mevalarining o'ziga xos rangini belgilab beradi. Ko'pincha xromoplastlar xlorofill donachalari parchalanishi natijasida xloroplastlar asosida shakllanadi, bu holat masalan – yashil rangdagi pomidor mevasining pishib yetilishidagi qizarish jarayonida amalga oshadi. Plastidalar o'simlik hujayrasining ikki qavatli lipoproteid membranali organellasi bo'lib, oqsil tabiatli stroma va uning ichki qismida joylashgan tilakoidlardan tashkil topgan. Plastida va mitoxondriya o'zining geniga va ribosomasiga ega. Plastidalarini 1676-yilda Levenguk kashf etgan. U spirogira suvo'tlari hujayralarida plastidalar borligini aniqlagan. Plastidalarda pigmentlar, protein va lipidlar, mineral elementlar uchraydi. Plastidalar tarkibida ko'p miqdorda turli fermentlar bo'lib, ular moddalar almashinuvi jarayonida biokatalizator sifatida ishtirok etadi. Plastidalar o'simlik hujayrasida zaxira moddalarning hosil bo'lishi va almashinuvida asosiy rol o'ynaydi. Yuqorida keltirganimizdek, o'simlik hujayrasida uch xil plastidalar mavjud: leykoplast, xloroplast va xromoplast. Rangli plastidalar tarkibida pigmentlar bo'ladi. Xloroplastlar tarkibida xlorofill (yashil), karotin (qizil) va ksantofill (sariq), xromoplastlarda esa ksantofill va karotin pigmentlari bor. Leykoplastlar-tarkibida pigmentlar uchramaydi, ichki membranasi kuchsiz rivojlangan. Leykoplastlarning quyidagi turlari mavjud: tarkibida kraxmal to'plovchi amiloplastlar; oqsil saqlovchi proteinoplastlar; moy to'plovchi elayoplastlar yoki oleoplastlar; etioplastlar qorong'i joyda o'sgan o'simliklarda hosil bo'ladigan rangsiz plastidalar hisoblanadi. Bunday sharoitda o'sgan o'simliklar qorong'ilikdan yorug'likka o'tqazilsa, hujayradagi etioplastlar tezlikda xloroplastlarga aylanadi.



### 1.4-rasm. Xloroplast.

*Makkajo 'xori bargi hujayralarida xloroplastlarning elektron mikroskop yordamida ko'rinishi (o'ngda) va sxematik ko'rinishi (chapda). Bu yerda tilakoidlar o'zaro bir-birining ustida qatlangan, ustun shaklini hosil qiladi [©2007 E.H.Newcomb va W.P. Wergin, University of Wisconsin/Biological Photo Service].*

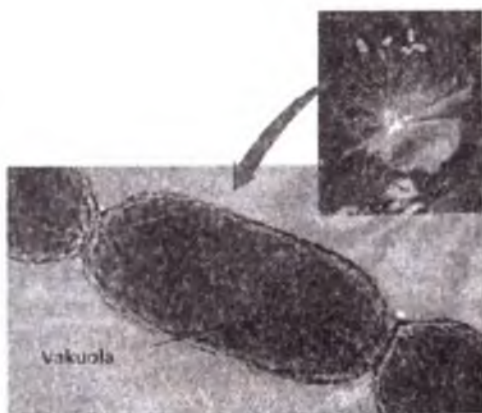
Leykoplastlar embrional to'qima hujayralarida, sporalari sitoplazmasida va jinsiy gametalarda, urug'larda, tuganak va ildiz, piyozboshlarda hamda bir pallali o'simliklarning epidermisida uchraydi. Ularning asosiy vazifasi kraxmal, oqsil va moylar kabi zaxira moddalarni to'plashdir. Xloroplastlar – qo'sh membranasi oqsil-lipid tuzilmali organella. Uning ichki qismidagi tilakoidlarida xlorofill va karotin pigmentlari joylashadi. Tarkibida magniy tutadigan xlorofill gemoglobindagi gemga o'xshash bo'ladi. Xlorofill tirik organizmlar uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan fotosintez jarayonini amalga oshiradigan pigment hisoblanadi. Xloroplastlar o'lchami, katta-kichikligi, tarkibida DNK mavjudligi va replikasiya qilish xususiyatiga ega bo'lishi bilan mitoxondriyaga o'xshaydi. Dastlabki kraxmal xloroplastlarda sintez bo'ladi. Xloroplastlar o'simlik organlarining yer yuzasidagi qismlari: barg, qisman poya, gul, meva va urug'larida uchraydi. Xloroplastlarda fotosintez jarayonini boshqaradigan fermentlar bo'lib, ular kraxmal, oqsil, yog' kislotalari va fosfolipidlarni sintez qiladi. Gigant xloroplastlar suvo'tlarida uchrab, xromatofor deb yuritiladi. Xromoplastlar dastlab

1837-yilda I. Berselius, keyinchalik 1885-yilda A. Shimper tomonidan aniqlangan. Gultojibarglardagi xromoplastlar changlatuvchi hasharotlarni jalb qiladi, har xil rangda boʻyalgan meva qatidagi xromoplastlar esa qushlar va hayvonlar tomonidan yeyilib, ular orqali atrofga tarqaladi.

### Vakuola va uning tarkibi

**Vakuola** – bu tashqi membrana bilan oʻralgan, ichki qismi suyuqlik bilan toʻlgan holatdagi organoid boʻlib, ichki muhitining tarkibida turli xil tuzlar, ionlar, pigmentlar yoki keraksiz moddalar erigan shaklda boʻladi. Vakuolalar turli xil tipdagi hujayralarda mavjud boʻlib, oʻsimlik hujayralarida asosiy hajmni egallovchi organoiddir. Ayrim oʻsimlik turlarining voyaga yetgan hujayralarda vakuola hujayraning 90% hajmini egallaydi (1.5-rasm).

©[Marion Lobstein]



[Ed. Reschke/Peter Arnold, Inc.]

#### 1.5-rasm. Vakuola.

*Tradescantia virginiana* oʻsimlik turining tuksimon changchilarida joylashgan pigment vakuola hajmining kattaligi bilan tavsiflanadi. Bunda yadro va sitoplazma hujayraning chekka qismiga siqilgan holatda joylashadi.



Vakuola — **tonoplast** deb ataluvchi membrana bilan o'ralgan bo'ladi. Vakuola hujayrada bir nechta maxsus vazifalarni bajaradi — jumladan, vakuola hujayralarning kerakli shaklda bo'lishini ta'minlaydi, hujayrani **turgor** (lotin tilida «*turg* — *shishgan holat*» degan ma'noni anglatadi) holatida ushlab turadi. Masalan, xona o'simligiga ortiqcha suv quyilgan holatda o'simlik hujayralari turgor holatga o'tishi qayd qilinadi. Hujayrada vakuola ichki qismida ionlar konsentratsiyasining yuqoriligi sababli, suv kirishi kuchayadi. Vakuolaning hajmi kattalashadi va o'z navbatida, hujayra tashqi devoriga bosim shaklida ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, o'tsimon o'simliklar poyasida joylashgan hujayralarda vakuola funksiyasi asosida poyaning mustahkamligi ta'minlanadi. Ya'ni vakuolalarning ko'p sonda hujayra devoriga ko'rsatuvchi bosimi umumiy yig'indi holatda o'tsimon o'simliklar poyasining tik holatda ushlab turilishini ta'minlaydi. Vakuola hajmi kichiklashgan va birgalikda bosim hosil qilmagan holatda esa — o'simlik poyasi so'ligan holatda bo'ladi. Shuningdek, vakuola ayrim moddalarning vaqtincha saqlanuvchi joyi sifatida funksiya bajaradi. Jumladan, hujayrada kalsiy uchun ehtiyoj yuzaga kelmaguniga qadar, ortiqcha kalsiy moddasi vakuolada saqlanadi. Suvda eruvchan xossaga ega bo'lgan, *antotsian* (ko'k, binafsharang yoki qizil) va *antoxlor* (sariq rang beradi) kabi pigmentlar ham vakuolada saqlanadi. Masalan, qizil piyoz hujayralarida vakuolada saqlanuvchi qizil rangli antotsian pigmenti piyozning o'ziga xos qizil rangda bo'lishini belgilab beradi. Hujayra uchun keraksiz moddalar, strukturasi buzilgan oqsil molekullari va boshqa chiqindi tavsifga ega moddalar vakuolaga yig'iladi va qayta ta'mirlangan holatda qaytadan foydalanilishi mumkin. Ayrim moddalar mikroskop yordamida ko'rish mumkin bo'lgan, kichik o'lchamli kristallarni hosil qiladi.

### **Hujayra membranasini**

Hujayra devori o'simlik hujayrasini tashqi tomondan o'rab turadi. Har bir hujayra tashqi tomondan plazmatik membrana bilan qoplangan bo'lsa-da, o'simlik hujayrasida plazmatik membranadan tashqi tomonda joylashgan — **hujayra devori** ham mavjud. Hujayra devori o'simlik hujayrasining tashqi himoya qobig'i bo'lib, suv va

unda erigan moddalarning bitta hujayradan boshqasiga tomon yoʻnalishda tashilishini taʼminlaydi. Shuningdek, hujayra devori oʻsimlik hujayralariga mexanik mustahkamlik xossasini beradi, masalan, daraxt poyasi hujayralarning tashqi qobigʻining birgalikdagi mustahkamligi hisobiga yiqilib tushmaydi. Hayvon hujayralarida hujayra devori mavjud boʻlmasa-da, koʻpgina prokariot organizmlar, dengiz suvoʻtlari va ayrim protistalarda, zamburugʻlarda hujayra devori mavjud. Bu tirik organizmlar hujayra devorining tarkibi kimyoviy jihatdan oʻsimliklar hujayra devoriga nisbatan farq qiladi. Oʻsimlik hujayralarining tashqi devori asosan, sellulozadan tashkil topgan boʻlib, **selluloza** – bu bir necha minglab glukoza monomerlaridan tuzilgan polisaxarid modda hisoblanadi. Hujayra devori tarkibini tashkil qiluvchi selluloza va boshqa bir qator kimyoviy moddalar hujayrada Golji apparatida yigʻiladi va kerakli joyga yetkazib beriladi. Bunda vezikula tipida qadoqlangan ushbu moddalarning tashilishida mikrotubula tizimi ishtirok etishi taxmin qilinadi. Hujayra devori tarkibida selluloza pektin kabi boshqa polisaxaridlar bilan bogʻlanish hosil qiladi va oʻziga xos mexanik tolalarni shakllantiradi. Hujayra devori strukturasi har bir selluloza qavati tarkibida turli xil yoʻnalishda joylashgan tolalar boʻlib, oʻziga xos mexanik kuchni taʼminlaydi. Selluloza molekulalarining 100 tasi birlashishidan mitsella deb ataladigan toʻplamlar hosil boʻladi. Bir qancha mitsellalarning birlashishidan mikrofibrillalar, 250 dona mikrofibrillalarning birikishidan makrofibrillalar hosil boʻladi. Makrofibrillalar oraliqlaridagi tirqishlar orqali hujayraga moddalarning kirishi va chiqishi amalga oshadi. Oʻsayotgan oʻsimlik hujayralarida yupqa birlamchi hujayra devori mavjud boʻlib, hujayra oʻsib-rivojlanish davomida oʻlchamlari kattalashadi va kengayadi. Oʻsimlik hujayrasi toʻliq shakllanganidan keyin, oʻsishdan toʻxtaydi, soʻngra, hujayraning birlamchi devori qalinlashdi. Oʻrta qismda joylashgan toʻsiq oʻzaro qoʻshni holatda joylashgan hujayralar oraliqʻida hujayra devorining mexanik mustahkamligini oshiradi. Oʻsimlik hujayrasi oʻsishdan toʻxtaganidan keyin, turli xil kimyoviy tarkibiga ega boʻlgan ikkilamchi hujayra devori shakllanadi va plazmatik membrana yoki plazmalemma (biologik membrana) bilan birlamchi hujayra devori atrofida joylashadi. Oʻsimlik hujayrasida sellulozaga qoʻshimcha ravishda, ikkilamchi hujayra devori tarkibida

**lignin** moddasi ham mavjud bo'lib, selluloza bilan birgalikda qattiq, mexanik strukturani hosil qiladi. (Lignin hujayraning birlamchi devori tarkibida ham mavjud bo'lishi mumkin). Sitoplazma lignin moddasi ishlab chiqarsa, hujayra devori yog'ochlanadi. Lignin moddasi ikkilamchi hujayra devori sezilarli darajada rivojlangan daraxtsimon o'simliklar poyasiga mexanik mustahkamlik beradi. Sitoplazma suberin moddasini ishlab chiqarsa, hujayra po'sti po'kaklanadi hamda suv va gazlarni o'tkazmaydigan bo'lib qoladi. Agar sitoplazma kutin moddasini ishlab chiqarsa, hujayra po'sti kutinlashadi. Kutin bilan qoplangan hujayralar suvlarni sekin bug'latadi, gazlarni yomon o'tkazadi. Ba'zi o'simliklarning hujayra devori qum-tuproq, kalsiyli yoki magniyli tuzlarni shimishi hisobiga minerallashadi va mexanik jihatdan mustahkam bo'ladi. Masalan, qiyoq, qamish, salomalaykum kabi o'simliklarning barglarini minerallashib, qattiqlashganligi tufayli chorva mollari iste'mol qilmaydi. Ayrim o'simliklarning urug'idagi hujayralarning po'sti tarkibidagi sellulozani erishi natijasida shilimshiqlanadi. Shilimshiqlangan urug' po'stiga tuproq zich yopishadi va namlikni saqlanishiga yordam beradi. Ko'p hujayrali tuzilishga ega bo'lgan o'simlik organizmida turli xil hujayralar o'rtasida o'zaro ta'sirlashishlar amalga oshadi va bu jarayon – **hujayralarda signal uzatilishi** deb ham nomlanadi. Odatda, hujayralar o'zaro kimyoviy signallar vositasida yoki molekula va ionlar vositasida ta'sirlashadi. Shu sababli, o'simlik hujayralarida ularning o'zaro bog'lanishini ta'minlovchi **plazmodesma** deb nomlanuvchi oraliq tuzilma shakllangan, bu sohada o'zaro qo'shni holatda joylashgan hujayralarning bir-biri bilan bog'lanishini ta'minlovchi kichik o'lchamdagi kanal-tirqishlar joylashgan. Bu kanallar desmotubula sohasida joylashadi va desmotubula ushbu hujayralarda endoplazmatik retikulum bilan bog'lanish sohasini hosil qiladi. O'zaro bir-biri bilan qo'shni holatda joylashgan hujayralarning plazmatik membranasi plazmodesma orqali birikadi va o'zaro molekula va ionlar aynan, ushbu tuzilma orqali almashinadi, biroq organoidlar hujayradan hujayraga o'tmaydi.

## Moddalarning o‘simlik hujayrasiga kirishi

Tirik organizmlarning barchasi shu jumladan o‘simliklar ham hayot faoliyati davomida doimiy ravishda tashqi muhit bilan aloqada bo‘ladi. Tirik organizmlarning hujayralarida moddalar almashinuvi, ya‘ni assimilatsiya va dissimilatsiya jarayoni amalga oshadi. O‘simlik hujayralari kerakli birikmalarni qabul qilishi, ularning bir hujayradan ikkinchi hujayraga o‘tishi hamda tashqi muhitga chiqarilishi hujayra membranasining faoliyatiga bog‘liq. Membrana hujayrani tashqi tomondan o‘rab turishdan tashqari bir qancha funksiyalarni ham bajaradi. Biologik membrana moddalarni tanlab o‘tkazish xususiyatiga ham ega. Membrana orqali ayrim moddalarning hujayraga kirishi ta‘minlansa, ayrim moddalarning hujayradan chiqishi amalga oshadi. Masalan, lipid qo‘shqavati ionlar va qutbsiz tavsifga ega molekularlar uchun o‘tkazuvchanlikka ega emas. Shunday qilib,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  kabi ionlar membranadan bevosita o‘tib ketmaydi.

Biologik membrana yoki plazmolemma orqali moddalarning tanlab o‘tkazilishi mexanizmi tufayli hujayraning *homeostaz* holati, ya‘ni ichki muhitning tashqi muhitga nisbatan kimyoviy tarkibining doimiyliigi ta‘minlanadi. Hujayraning ichki sitoplazma qismida mavjud bo‘lgan organoidlarning tiriklik xossasini ta‘minlash uchun zaruriy hisoblangan barcha moddalar biologik membrana orqali tashilish mexanizmiga ega hisobalanadi. Masalan, mineral ozuqa moddalar, karbonat angidrid, kislorod hujayraga plazmatik membrana orqali kirib keladi. Ikkinchidan, hujayra membranasini, ayniqsa tashqi membrana boshqa hujayralardan uzatiluvchi signallarni qabul qilish funksiyasini bajaradi. Gormonlar kabi kimyoviy moddalar orqali uzatiluvchi signallar hujayra membranasida joylashgan spetsifik molekularlar bilan bog‘lanish hosil qiladi va hujayraning ta‘sirga javob reaksiyasi amalga oshadi. Shunday qilib, hujayra membranasini hujayraning tashqi ta‘sirlarga javob reaksiyasi amalga oshishini ta‘minlaydi. Hujayra membranasini strukturasi joylashgan ayrim oqsillar molekulari hujayralarda fermentiv jarayonlar amalga oshishi va energiya hosil qilinishida muhim funktsiya bajaradi. Masalan, mitoxondriya membranasida ATF sintezlanish jarayoni amalga oshadi, xloroplastlar ichki qismida joylashgan tilakoidlar

membranalarida quyosh yorug'lik nur energiyasi qabul qilinadi va transformatsiyalanadi. Endoplazmatik retikulum kabi boshqa organoidlarning membranari hujayrada fermentativ reaksiyalar amalga oshuvchi muhim sohalar hisoblanadi. O'simlik va mikroorganizmlar hujayralariga oziq moddalarning o'tishi ikki tipda: diffuziyon va stereokimyoviy o'tishi asosida boradi. Diffuziya – moddaning yuqori konsentratsiyali sohasidan past konsentratsiyali sohaga tomon tashilish jarayoni hisoblanadi.

1. Passiv diffuzion o'tishda hujayra membranasida eruvchan moddalargina o'ta oladi. Buning uchun energiya talab qilinmaydi. Passiv diffuziyada faqat hujayra membranasida eruvchan moddalargina o'ta oladi. Buning uchun energiya talab qilinmaydi.

2. Hujayra membranasida erimaydigan moddalar aktiv diffuzion tipda o'tadi. Bunda ATF energiyasi sarflanadi hamda vodorod ishtirok etadi.

3. Hujayraga membranasidan moddalarning o'ziga xos passiv stereokimyoviy hodisaga ko'ra o'tishi uchun energiya talab qilinmaydi. Hujayra ichiga o'tadigan modda membranada o'rnashgan maxsus oqsil permeaza bilan kompleks birikma hosil qiladi. Shundan so'ng tashqi muhitdagi modda hujayra ichiga qabul qilinadi. Erkin qolgan permeaza fermenti yana boshqa yangi molekulani o'ziga birlashtiradi.

4. Hujayra membranasiga moddalarning o'ziga xos faol stereokimyoviy hodisaga ko'ra o'tishi ancha murakkab bo'lib, u faol diffuziyaga o'xshaydi. Bunda ham energiya va aktiv vodorod talab qilinadi. Lekin bu jarayonda birikmalar hujayra ichiga fermentlar yordamida qabul qilinadi. Permeaza fermentlari sitoplazmaning o'tkazuvchanlik xususiyatini kuchaytiradi. Lekin bu ferment mikroorganizmlarda mavjudligi aniqlangan. Hujayra po'sti pektin, selluloza, gemitselluloza, oqsil va boshqa moddalardan iborat bo'lishi mumkin. Bu yerdagi oqsil molekulalari manfiy va musbat zaryadga ega bo'lgani uchun muhitdagi kation yoki anionni o'ziga bog'lab oladi. Bundan tashqari, plazmolemma membranasida ionofor deb ataladigan birikmalar ham mavjud. Ionofor ta'sirida membranada hosil bo'lgan tirqishlardan muhitdagi moddalar ichkariga o'tadi. Ayrim vaqtda bu moddalar ionoforlar bilan kompleks birikma hosil qiladi. Bunday kompleks birikmalar ham hujayra ichiga qabul

qilinadi. Diffuziya jarayoni amalga oshishi davomida atom va molekulalar konsentratsiya gradiyenti asosida harakatlanadi, ya'ni konsentratsiyasi yuqori sohadan konsentratsiyasi past sohaga tomon harakatlanishi qayd qilinadi. Atom va molekulalar doimiy tarzda, tasodifiy harakatlanish holatida bo'lganligi uchun, diffuziya jarayoni yuz beradi, bunda ular o'zaro to'qnashishi qayd qilinadi. Zarrachalar boshqa zarrachalarga to'qnashishi amalga oshmaganigacha qadar, to'g'ri chiziqli tavsifda harakatlanadi. To'qnashishdan keyin, zarrachaning boshlang'ich harakatlanish yo'nalishi o'zgaradi va boshqa yo'nalishda harakatlana boshlaydi. Yakuniy holatda zarrachalar muhit tarkibida bir jinsli tavsifda taqsimlanadi. Hatto, zarrachalar harakatlanishda davom etishi va o'zaro to'qnashishi kuzatilsa-da, bu holatda muhit tarkibida ularning taqsimlanish holati deyarli o'zgarishsiz holatda qoladi. Osmos – bu suv molekulalarining suv o'tkazuvchanlik xossasiga ega bo'lgan membrana orqali yuqori konsentratsiyali muhit tomonidan konsentratsiyasi past muhit tomonga yo'nalishda o'tishi jarayoni hisoblanadi.

### Hujayraning bo'linishi

Organizmlarning o'sishi, rivojlanishi hamda ko'payishi hujayralarning bo'linishi bilan bog'liq. O'sish va rivojlanishda bo'lgan yosh o'simliklarning hujayralari doimiy ravishda bo'linadi va yangi hujayralarni hosil qiladi. Voyaga yetgan organizm hujayralari esa doim nobud bo'lib turadi va ularning o'rmini bo'linish yo'li bilan vujudga kelgan yangi hujayralar egallaydi. Hujayralarning bo'linishi hayotni uzluksiz davom ettirilishini ta'minlaydigan jarayondir. Hujayralar amitoz, mitoz va meyoza usulida bo'linadi.

**Amitoz.** Hujayraning amitoz usulida bo'linishi yadroning oddiy ikkita tortmalar hosil qilib, gantel shaklini olishi bilan boshlanadi. Yadro ikkiga bo'linishi jarayonida protoplast ham ikkiga ajralib, bitta hujayradan ikkita yosh hujayra hosil bo'ladi. Amitoz bo'linishni 1840-yilda N. Jelezneva o'rgangan. Ayrim adabiy manbalarida (Maqsudov, Muhammadxonov, 1976) hayvon hujayralaridagi amitoz jarayonini 1841-yilda Remak, o'simlik hujayralaridagi amitozni esa Strasburger (1882) aniqlaganligi keltirilgan. O'simlik hujayralarida amitoz bo'linish juda kam uchraydi. Ko'pincha hujayraning mitoz

usulda bo'linishiga imkon bermaydigan omillar (past harorat, rentgen nurlari) ta'sir etgandan keyin amitoz sodir bo'ladi. Amitoz bo'linish endospermda, tuguncha devori hujayralarida, tugunak va barg bandi parenxima hujayralarida uchraydi. Amitoz bo'linish tuban o'simliklardan xara suvo'tlarining bo'g'im oraliqlarida va zamburug'larda ham kuzatiladi.

**Endomitoz.** Ba'zan o'simlik hujayralarida endomitoz hodisasi ham kuzatiladi. Bunda yadro va hujayra bo'linmaydi, lekin xromosomalar soni ikki hissa ortadi. Endomitoz jarayonini birinchi marta K.I. Meyer (1925) tomonidan ismaloqning (*Spinacia sativa*) chang xaltachasi hujayralarida o'rganilgan. Ayoqtdovondoshlar (*Ranunculaceae*), ko'knordoshlar (*Papaveraceae*) va qoqidoshlar (*Asteraceae*) oilasiga mansub turlarning murtak xaltachasi hujayralarida endomitoz tufayli xromosomalar soni shu turlarga xos bo'lgan miqdordan ko'payib ketganligi kuzatilgan.

**Hujayra sikli.** Hujayra bo'linishida ketma-ketlik tartibida amalga oshuvchi aniq jarayonlar kuzatiladi va bu jarayonlar – hujayra sikli deb nomlanadi. Odatda, hujayra sikli fazalararo bosqich va mitoz bosqichiga ajratiladi, o'z navbatida mitoz 4 ta fazaga: profaza, metafaza, anafaza, telofazaga bo'linadi. Piyoz o'simligi hujayrasida to'liq holatda hujayra siklining davomiyligi taxminan 16 soatni tashkil qiladi. Biroq, hujayra siklining davomiyligi biologik organizm turi va organizmda joylashgan hujayralarning tiplari, shuningdek tashqi muhit harorati va boshqa ekologik omillar ta'siriga bog'liq hisoblanadi. Ko'pgina holatlarda fazalararo bosqich davomiyligi hujayra siklining umumiy davomiyligining 90% gacha qismini tashkil qiladi. Hujayraning bo'linish bosqichi nisbatan qisqa vaqt davomiyligida amalga oshganligi sababli, mikroskop tagida kuzatilganda odatda hujayralar fazalararo bosqichida bo'lishi qayd qilinadi, mitoz bosqichdagi hujayralarni kuzatish esa – qiyin jarayon hisoblanadi.

**Fazalararo bosqich.** Bo'linish bosqichida bo'lmagan, tirik holatdagi hujayralar fazalararo bosqichda bo'lishi qayd qilinadi. Bu bosqichda hujayradagi xromosomalar oddiy yorug'lik mikroskopida ko'rinmaydi. Dastlabki tadqiqotlarda to'liq shakllangan hujayralar bo'linmagan vaqt davomida «tinim davrida bo'lishi» taxmin qilingan, biroq keyingi amalga oshirilgan tadqiqotlar natijasida fazalararo

bosqichda hujayralar 3 ta ketma-ketlikdagi bosqichlarni bosib o'tishi aniqlangan. Bu oraliq davrlar 1-oraliq bosqich yoki 1-interfaza (yoki o'sish bosqichi), sintez bosqichi va 2-interfaza kabilardan tashkil topgan bo'lib, mos ravishda –  $G_1$ , S va  $G_2$  bilan ifodalanadi.  $G_1$  bosqich nisbatan uzoq vaqt davomiyligiga ega bo'lib, hujayra yadrosining yiriklashishidan boshlanadi. Bu bosqich davomida hujayraning o'lchamlari kattalashadi. Bundan tashqari, ribosoma, RNK sintezlanadi. S bosqich davomida DNK molekulasiyining replikatsiyasi amalga oshadi.  $G_2$  bosqichda mitoxondriya va boshqa organellalarga bo'linadi, mikrokanallar va boshqa molekulalar bevosita mitoz bosqichiga tayyor holatga keltiriladi. Shuningdek,  $G_2$  bosqichda hujayralarda xromosomalarning qalinlashishi boshlanadi.

**Mitoz.** Ma'lumki, barcha tirik organizmlarning ko'payishi bitta hujayra asosida boshlanadi. Odatda, bu dastlabki hujayra bo'linishi natijasida ikkita yangi hujayra hosil bo'ladi. O'z navbatida, hosil bo'lgan har ikkala yangi hujayra to'liq rivojlanishidan keyin, yana ikkitadan yangi hujayralarni hosil qilib, bo'linadi. Bu jarayon – *mitoz* deb nomlanadi (1.6-rasm) va tirik organizm nobud bo'lishiga qadar barcha hujayralar ushbu usulda bo'linishda davom etadi. Mitoz jarayoni yangi hosil bo'luvchi hujayralarda DNK miqdori va boshqa tarkibiy qismlarning fazalararo bosqichda ikki hissa ortishi hisobiga bir xilda bo'lishini ta'minlaydi. Mitoz jarayoni ayrim mustasno holatlar hisobga olinganda, dengiz suvo'tlari va zamburug' hujayralari uchun xos hisoblanadi, qolgan hujayralar tiplarida bo'linish jarayoni esa – sitokinez asosida amalga oshadi. Biz mitoz va sitokinez jarayonlarini birgalikda qarab chiqamiz. Gulli o'simliklar, ninabargli daraxt turlari va boshqa yuksak o'simliklarda mitoz jarayoni organizmning ma'lum bir to'qima hujayralarida (meristema) amalga oshadi. Meristema hujayralari ildiz va poya tarkibida joylashgan. Ayrim daraxtsimon o'simliklar va o'tsimon o'simliklar poyasida kambiy va tashqi qobiq oralig'ida ikkilamchi meristema deb nomlanuvchi hujayralar ham mavjud hisoblanadi. Mitoz jarayonida hujayralarning bo'linishi natijasida hosil bo'lgan yangi hujayralar yadrosida DNK molekulalari va xromosomalarning soni boshlang'ich hujayralar yadrosidagi xromosomalardan soniga teng hisoblanadi. O'simlik hujayralarida mitoz jarayoni uzluksiz tavsifda amalga oshuvchi jarayon bo'lib, o'simlik turlari va hujayralar

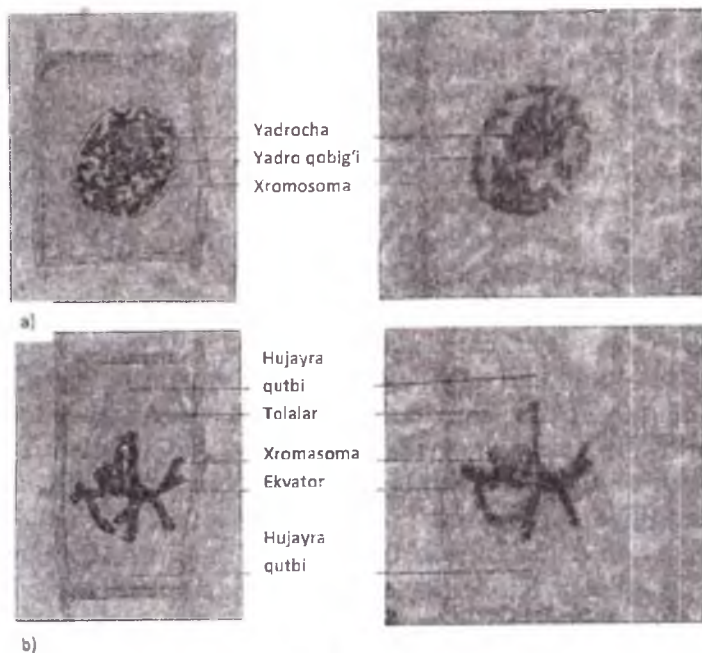


tiplariga bog'liq holatda 5 daqiqadan bir necha soatgacha davomiylikka ega hisoblanadi. Mitoz quyidagi fazalarga bo'lib o'rganiladi: profaza, metafaza, anafaza, telofaza.

**Profaza.** Profaza bosqichida (1.6-rasm) quyidagi jarayonlar amalga oshadi: Xromosomalar qalinlashadi va mikroskop ostida ko'rinadigan shaklga kiradi; yadrocha materiali bo'linadi.

Profaza bosqichi qolgan 3ta fazaning umumiy yig'indisidan ham ko'p vaqt davomiyligiga ega hisoblanadi. Profaza bosqichi oldidan hujayra sitoplazmasida mikrokanallar va mikrotolalar shakllanadi va yadro atrofida ipsimon tutamlarni shakllantiradi. Profaza bosqichi boshlanishida xromosomalar yadroda nozik ipsimon tolalar shaklida ko'rinadi. Xromosomalar asta-sekin qalinlashadi. Xromosomalar strukturasi har bir juft xromatida *sentromer* orqali o'zaro birikadi. Bo'linish davrida qalinlashgan xromosomalarda mikroskop ostida *sentromer* qismi yaxshi ko'rinadi. Har bir sentromerning tashqi yuzasida joylashgan oqsil molekulari kompleksi zich holatdagi *kinetoxor* deb nomlanuvchi sohani tashkil qiladi, bo'linish dugi (*tolalar*) iplari aynan, ushbu kinetaxor soha bilan bog'lanish hosil qiladi. Yorug'lik mikroskopi yordamida kuzatilganda sentromer sohasi bitta umumiy kompleks sifatida ko'rinadi, biroq hujayraning bo'linishi jarayonida 2ta G<sub>2</sub> fazalar asosida shakllanadi. Odatda, sentrosoma xromosomalarning o'rtacha qismida joylashadi. Ayrim turdagi hujayralarda bo'linish jarayonida ba'zi xromosomalarning qalinlashishi bitta oxirgi qismi bo'yicha amalga oshadi va bu holatning funksional ahamiyati batafsil holatda o'rganilmagan. Biroq, bu holat hujayra yadrosida xromosomalarning o'zaro farqlanishi maqsadlarida foydalaniladi. Profaza davomida hujayra yadrosi asta-sekin o'rta ekvator qismidan siqiladi va ikkiga ajraladi. Profaza jarayoni yakuniy qismida ikkala qutbida bo'linish duglari shakllanadi. Bo'linish duglarining bir qismi hujayra qutbi bilan bog'lanadi va ikkinchi uchi esa – xromosomalarning sentromer qismiga bog'lanadi. Profaza bosqichining yakunida yadroning tarkibiy qismlari endoplazmatik retikulum to'rlarining ichki qismiga yig'ib olinadi va to'liq holatda tarkibiy qismlarga parchalanadi. Zamburug'lar, dengiz suvo'tlari kabi nisbatan oddiy tuzilishga ega bo'lgan tirik organizmlar hujayralarida va shuningdek, hayvonlar to'qimalari hujayralarida hujayra sitoplazmasida yadrodan tashqarida

joylashgan – hujayra markazi (sentiola) deb nomlanuvchi tuzilma mavjud. Hujayra markazining strukturasi mikro-kanallardan tashkil topgan boʻlib, sitoplazmada yulduzsimon tarmoqlangan tolalarni hosil qiladi. Profaza bosqichi boshlanishida hujayra markazi 2 ta tarkibiy qismlarga ajraladi va ulardan biri oldingi joyida qoladi, ikkinchi qismi esa – hujayra yadrosining qarama-qarshi qutbiga tomon siljiydi. Hujayra markazi (sentiola) yuksak tuzilgan oʻsimlik hujayralarida mavjud emas.



**1.6-rasm. Piyoz oʻsimligi ildizi uchki qismida joylashgan hujayralarda mitoz jarayonining mikroskop ostida va sxematik koʻrinishi.**

*Bu yerda xromosomalarning uzunligi taxminan 4 mkm ga teng hisoblanadi. A. Profaza bosichidagi hujayra markazining koʻrinishi. V. Metafaza bosqichidagi hujayra markazining koʻrinishi ifodalangan [James E. Bidlach, Snelly H. Jansky, 2008].*

**Metafaza.** Metafaza bosqichida amalga oshuvchi asosiy jarayonlar quyidagilardan tashkil topgan (1.6.b-rasm): xromosomalarining profaza bosqichida hosil bo'lgan bo'linish dugiga bog'lanishi va hujayra ekvatori bo'ylab joylashishi amalga oshadi. Hujayra o'rta chizig'i bo'ylab xuddi yer sharining ekvator chizig'iga o'xshash chegara plastinkasi hosil bo'ladi. Profaza bosqichida ekvator chizig'i yadro ichki qismida shakllana boshlaydi va yadro qobig'i yo'qolganidan keyin, hujayraning o'rta qismi bo'ylab joylashadi. Bu plastinka tolasimon struktura asosida shakllanadi. Xromosomalar sentromer qismi bilan bo'linish dugiga bog'lanadi va bir tekisda joylashadi. Metafaza yakunida xromosomalar bo'linish dugi bo'ylab, hujayraning har ikkala qutbi tomonga siljiydi.

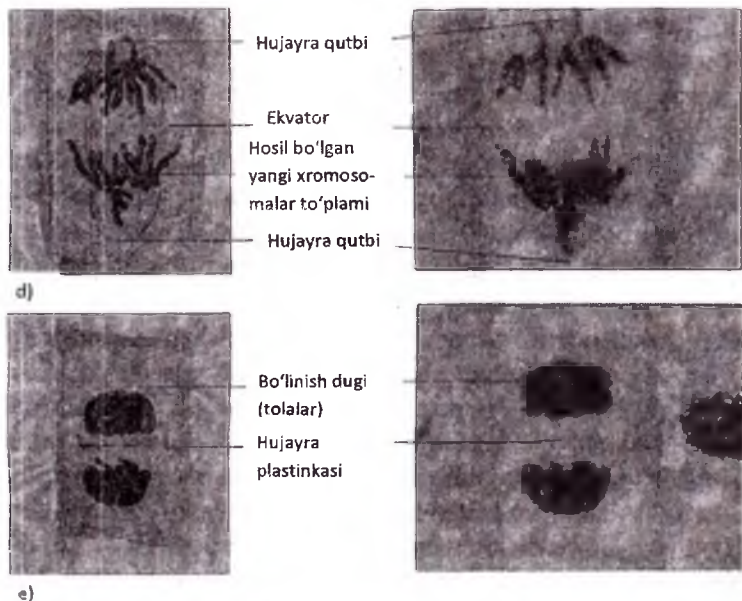
**Anafaza.** Anafaza – bu mitoz bosqichlarining nisbatan eng qisqa davomiylidagi bosqichi bo'lib, bo'linish dugi yordamida xromosomalar hujayra qutbiga siljishi amalga oshadi (1.6.d-rasm). Metafaza yakunida har bir xromosoma sentromer qismi bilan bo'linish dugiga bog'lanadi. Anafaza bosqichi esa – xromosomalarining hujayra qutblari tomonga siljishi bilan boshlanadi. Bu jarayon bo'linish dugi tolalarining qisqarishi asosida amalga oshadi.

Bunda bo'linish dugining qisqarishi hujayra qutbi tomonidan tolalarning uzluksiz tarzda qisqarishi asosida amalga oshadi. Bo'linish dugi bilan bog'lanish hosil qilgan xromosomalarining sentromer qismi hujayra qutbiga tomon oldingi qismda joylashgan holatda siljiydi, V shaklidagi xromosomalar esa – hujayra sitoplazmasida sentromer sohasi bo'ylab tortilish asosida harakatlanadi. Barcha xromosomalar bir vaqtning o'zida harakatlanadi. Amalga oshirilgan tadqiqotlarda bo'linish jarayonida xromosomalar bo'linish dugiga bog'langan holatda hujayra qutbiga tomon ajralib, siljishi aniqlangan, biroq ayrim tadqiqotchilar tomonidan bo'linish dugi hosil bo'lmagan holatda ham xromosomalar bir-biridan ajralishi amalga oshirishi, lekin bu holatda bo'linish dugi mavjud bo'lmaganligi sababli hujayra qutbiga tomon siljish kuzatilmasligi ta'kidlanadi. Anafaza bosqichda bo'linish dugining qisqarishi, xromosomalarining hujayra qutbiga tomon siljishini ta'minlovchi kuchning yuzaga kelishi mexanizmlari batafsil o'rganilmagan. Ehtimol, bunda asosiy harakatlantiruvchi kuch – bu bo'linish dugining tolalarida amalga oshuvchi qisqarish mexanizmi bo'lishi mumkinligi taxmin qilinadi.

**Telofaza.** Telofaza bosqichida quyidagi keltirilgan 5 ta jarayon amalga oshadi (1.6.e-rasm): hosil bo'lgan har bir yangi xromosomalar to'plami atrofida yardo qobig'i shakllanadi; yangi hosil bo'lgan xromosomalar uzunlashadi va ingichkalashadi, yakuniy holatda esa yorug'lik mikroskopi ostida ko'rinmaydigan shaklga kiradi; yadro yangidan shakllanadi; bo'linish dugi parchalanadi; hosil bo'lgan yangi yadrolar asosida hujayra o'rtacha qismida ikkita hujayra shakllanishini ta'minlovchi qobiq shakllanadi. Odatda, telofaza bosqichidan anafaza bosqichiga o'tish chegaralari to'liq aniqlanmagan bo'lsa-da, telofaza bosqichi hujayra qutblarida yangi xromosomalar to'plami ustki qismida yadro qobig'i shakllana boshlashi lahzasidan boshlanishi taxmin qilinadi. Yangi yadrolar boshlang'ich hujayra xromosomalari to'plamiga teng miqdorda hujayra qutbida joylashgan xromosomalarni o'z ichiga oladi. Telofaza bosqichi davomida bo'linish dugi tolalari asta-sekin parchalanadi va yangi hosil bo'lgan hujayralarning ekvator qismida yadroga yaqin joylashgan sohada mikro-tolalar shakliga kiradi. Bu tolalar tizimi – fragmoplast deb nomlanadi. Yangi hujayralarning qobig'i va organellalarining membranasi shakllanishida diktiosomalar ichki qismida joylashgan materiallardan foydalaniladi. Bunda yorug'lik mikroskopi ostida kuzatilganda, diktiosomalar suyuqlik tomchisi shaklida, hujayra ekvatoriga yaqin joylashgan holatda ko'rinadi. Mikrotolalar diktiosomalar bilan bog'lanish hosil qilishi va hujayra o'rta qismida plastinka hosil bo'lishida ishtirok etishi taxmin qilinadi. Diktiosoma pufakchalari ichki qismida joylashgan uglevodlar asosida hujayraning o'rta qismi bo'ylab yangi hujayra devori shakllanadi. Hujayra ikkita yangi hujayrani hosil qilishi davomida o'rta qobiq ikkiga ajraladi. Hujayraning ikkiga ajralishida ikki qismi o'rta qobiq orqali protoplastning endoplazmatik retikulumdan shakllangan ingichka kanallar shaklida hosil qiluvchi – plazmodesma orqali o'zaro bog'lanadi. Hujayraning o'rta qismida shakllangan ushbu qobiq har ikkala tomoni bo'ylab yangi hujayralarning plazmatik membranasi shakllanadi.

Bu hosil bo'lgan yangi hujayra qobig'i (birlamchi qobiq) boshlang'ich bosqichda nisbatan nozik tuzilishga ega bo'lib, hujayra rivojlanishi bilan qo'shimcha selluloza va boshqa tarkibiy moddalar

asosida qalindlashadi va ikkilamchi haqiqiy hujayra qobig'i yuzaga keladi.



### 1.6-rasm (davomi).

*d. Hujayra markazining anafaza bosqichidagi ko'rinishi. e. Hujayra markazining telofaza bosqichidagi ko'rinishi [James E. Bidlach, Snelly H. Jansky, 2008].*

**Meyoz.** Jinsiy hujayralar meyoz usulda ko'payib, gaploid xromosomalar to'plamini hosil qiladi. Meyoz yunoncha «meyozis» so'zidan olingan bo'lib, kamayish degan ma'noni anglatadi. Meyoz jinsiy hujayralar yetilayotgan davrda bo'lib o'tadi. Bu jarayon ikki bosqichdan iborat. Bunda hujayraning qarama-qarshi qutblarida joylashgan bo'linish dugi tolalarining ikkinchi uchi xromosomalarning sentromer qismi bilan bog'lanish hosil qiladi. Birinchi bo'linishda xromosomalar soni ikki marta kamayadi va bunga reduksion bo'linish deyiladi. Ikkinchi bo'linish mitoz bo'linishga o'xshash bo'lib, unga ekvatsion bo'linish deyiladi. Meyozning reduksion bo'linishiga yadroning profaza I dan telofaza I gacha

bo'lgan sikl o'zgarishlari kiradi. So'ngra hujayra oraliq bosqich yoki interkinez orqali ekvatsion bo'lina boshlaydi. Ekvatsion bo'linish quyidagi fazalardan iborat: profaza II, metafaza II, anafaza II, telofaza II. Ba'zan interkinez sodir bo'lmay telofaza I profaza II ga ulanib ketishi mumkin. Meyozning birinchi bo'linishida profaza I uzoq davom etadi. Bu davrda gomologik xromosomalar juft bo'lib konyugatsiyalanadi, irsiy belgilari o'zaro almashinadi. Profaza I quyidagi davrlardan iborat: leptonema, zigonema, paxinema, diplonema, diakinez.

*Leptonema* davrida yadroning kattalashuvi bilan xarakterlanadi. Yadroda xromosomalarning diploid to'plami yaxshi ko'rinib turadi. Xromosomalar nozik iplar ko'rinishiga o'tadi. *Zigonema* davrida gomologik xromosomalar bir-biriga yaqinlashadi va o'zaro birikadi, ya'ni konyugatsiya ro'y beradi. Gomologik xromosomalarning uzunasiga birlashishi konyugatsiya yoki sinapsis deyiladi. Konyugatsiyalanuvchi bir juft xromosoma bivalent deb ataladi. Konyugatsiyalashgan gomologik xromosomalarning xromatidallari o'rtasida gen va uchastka almashinishi ro'y beradi. Bu hodisa krossingover deyiladi. *Paxinema* davrida xromosoma iplari eng ko'p buraladi. Natijada ular yo'g'on tortadi. Har bir xromosoma ipi ikkita xromotiddan tashkil topgan bo'lib, bitta sentromerga birlashib turadi. Birlashgan gomologik xromosoma iplari esa to'rtta xromatiddan tashkil topadi. Bu to'rtta xromatid tetrada deb yuritilib, ular bir-biridan ajralmagan ikkita sentromer bilan birikib turadi. Bu davrda xromosomalar yaxshi ko'rinadi. *Diplonema* davrida gomologik xromosomalar uchki tomoni bo'ylab bir-biridan ajrala boshlaydi, natijada bivalent gomologik xromosomalar ikkita xromatidga ajraladi. Juft bo'lib joylashgan xromosoma to'rttadan xromatidga ega bo'lib, ayrim uchlari birikadi. Ikki xil xromosomalarning birlashgan joyiga xiazma deyiladi. Xiazma xromatidlar joyini almashishiga imkon yaratadi. *Diakinez* davrida xromatidlar eng ko'p buraladi va yo'g'onlashadi. Tetrada bosqichida har juft xromatid bitta sentromerga birikib turadi. Shu bilan meyoznning profaza I stadiyasi tugaydi. Metafaza – I da yadro qobig'i erib ketadi, axromatin iplari hosil bo'ladi. To'rtta xromatiddan iborat bo'lgan juft xromosomalar hujayraning ekvator tekisligidan joy oladi. Anafaza – I da juft xromosomalar hujayra qutblariga tarqaladi, unda gaploid

xromosomalar to'plami hosil bo'ladi. Qisqa davom etgan telofaza I dan keyin ikkinchi bo'linish boshlanadi. Meyozning ikkinchi bo'linishi ekvatsion bo'linish bo'lib, mitozga o'xshaydi. Meyozning ikki bo'linishi orasidagi faza interkinez uzoq davom etmaydi. Bu fazada har bir xromosoma ikkita xromatiddan tashkil topgan bo'ladi.

Profaza – II da urchuqlar hosil bo'ladi va metafaza II boshlanadi. Bu davrda xromosomalar o'z sentromerlari bilan hujayra ekvatorida joylashadi.

Anafaza – II da sentromerlar ajraladi va har bir xromatid alohida xromosoma bo'lib qoladi, unga monada deyiladi.

Telofaza – II da xromosomalar hujayra qutblariga tarqaladi va sitokinez yuz beradi. Shunday qilib meyozi bo'linish bosqichini o'tgan har bir hujayra ikkita ketma-ket bo'linishdan so'ng xromosomalar soni ikki marta kamaygan to'rtta hujayra hosil qiladi. Meyoz bo'linishda ham hujayra organoidlari mitoz bo'linishdagi kabi hujayralar o'rtasida taqsimlanadi. Meyozda uchta muhim jarayon amalga oshadi: 1. Xromosomalar soni ikki marta kamayishi natijasida gaploid to'plamli xromosomalarga ega bo'lgan hujayralar kelib chiqadi; 2. Xromosomalar chalkashuvi – krossingover yuz beradi, ya'ni gomologik xromosomalar o'z qismlari bilan almashinadilar; 3. Xromosomalarning erkin holda kombinatsiyalari ro'y beradi, ya'ni gomologik xromosomalarning tasodifiy kombinatsiyalanishi natijasida har xil genetik xususiyatga ega bo'lgan gametalar hosil bo'ladi.

Meyoz bo'linishdan so'ng jinsiy hujayralar – gametalar yetila boshlaydi. Jinsiy hujayralarning yetilish jarayoni gametogenez deb ataladi.

### **Protoplast hosilalari**

Protoplast hosilalariga fermentlar, fitogormonlar, vitaminlar, antibiotiklar, fitonsid va boshqa moddalar kiradi. Bu hosilalar hujayra uchun muhim ahamiyatga ega bo'lib, unda boradigan moddalar almashinuvini jadal borishida normal ta'minlashda rol o'ynaydi.

*Fermentlar (Enzimlar).* Hujayradagi biokimyoviy jarayonlar ko'plab fermentlar ishtirokida amalga oshadi. Fermentlar oddiy va murakkab oqsillardan iborat bo'lib, hujayrada kolloid holatida

uchraydi. Fermentlar hujayradagi biokatalizatorlar hisoblanib, fotosintez, nafas olish, oqsil, yogʻ va uglevodlarning sintezi yoki parchalanishidagi jarayonlarda ishtirok etadi. Hujayraning nafas olishi peroksidaza va katalaza fermentlari taʼsirida boradi. Har bir ferment maxsus taʼsir qilish xususiyatiga ega. Masalan, diastaza fermenti faqatgina kraxmalni qand moddasiga (maltozaga) aylantiradi, lekin u oqsil va lipidlarga taʼsir qilmaydi. Ferment nomlari oxiriga «aza» soʻzi qoʻshiladi. Masalan, kraxmalga taʼsir etuvchi ferment amilaza, oqsillarga taʼsir etuvchi fermentlar proteaza, moylarga taʼsir etuvchi fermentlar lippaza deyiladi. Fermentlardan sanoatda non mahsulotlari, vino, pivo va tamaki tayyorlashda, qand, choy, kakao, olishda foydalaniladi.

*Fitogormonlar* – oʻsimliklarning oʻsish jarayonini boshqarishda ishtirok etuvchi organik moddalardir. Fitogormonlar oʻsimlik hujayralarining boʻlinishi, toʻqimalarning differensiatsiyasi va embrional rivojlanish jarayonlarida aktiv ishtirok etadi. Oʻsimlik gormonlari oʻsishni va rivojlanishni boshqaradigan, kimyoviy axborotlar sifatida taʼsir qiladigan organik birikmalar hisoblanadi. Oʻsimlik gormonlarini va ularning taʼsirini oʻrganish murakkab vazifa hisoblanadi, chunki gormonlar juda kam miqdorda samarali taʼsir qiladi. Oʻsimlik gormonlari shuningdek, bir konsentratsiyada reaksiyani stimullashi mumkin va boshqa konsentratsiyada reaksiyani toʻxtatib qoʻyishi mumkin. Koʻp yillar davomida biologlar oʻsimlik gormonlarining beshta asosiy sinfini oʻrgandilar: auksin, gibberellin, sitokinin, etilen, absizin kislota. Auksin hujayraning oʻsishini va boʻlinishini tezlashtiradi. Auksin rivojlanayotgan urugʻda hosil boʻlsa meva rivojlanishini stimullaydi. Agar auksin urugʻlanish amalga oshmagan gullash paytida qoʻllanilsa, urugʻsiz meva rivojlanadi. Urugʻsiz pomidorlar shu usulda yetishtiriladi. Ammo auksin mevaning rivojlanishida ahamiyatga ega yagona gormon hisoblanmaydi.

Geteroauksin yuksak va tuban oʻsimlik toʻqimalarida mavjud boʻlib, auksinga nisbatan bir necha marta kuchli. Gibberellin gibberella zamburugʻidan ajratib olingan fitogormon hisoblanadi. 1920-yillarda yosh yapon olimi sholi oʻsimligi koʻchatlarning noodatiy tez va dugsimon oʻsadigan, sinadigan va nobud boʻlishga olib keladigan kasalligini oʻrgangan. «Jinni koʻchatlar» kasalligi deb



nomlangan kasallik sababi gibberellin kimyoviy moddasini ishlab chiqaruvchi zamburug' ekanligi aniqlandi. Faqatgina ikkinchi jahon urushidan keyin Yevropa va Shimoliy Amerika olimlari bu ish haqida ma'lumotga ega bo'lganlar, shuningdek gibberellin deb ataladigan birikma topilgan. 1950-1960 -yillar davomida Qo'shma Shtatlar va Buyuk Britaniyada o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, sog'lom o'simliklar ham gibberellinlar ishlab chiqarishi aniqlangan. Gibberellinlar pakana navli o'simliklarga ta'sir ettirilganda ularning bo'yiga o'sganligi, mutatsiyalar natijasida hosil qilingan bir necha xil makkajo'xori va no'xat o'simligiga gibberellin ta'sir qildirilganda ularning yetarlicha balandlikkacha o'sishi kuzatilgan. Gibberellin ta'sirida kurtaklar uyg'onadi, urug' va tunganaklarning o'sishi jadallashadi.

1940-1950-yillar davomida tadqiqotchilar o'simlik hujayralarining bo'linishini ta'minlaydigan biologik aktiv birikmalarni parvarishlanayotgan o'simlik hujayralaridan ajratib olishga harakat qilganlar. Ular hujayralarning bo'linishi faqatgina kokos suti qo'shilgan muhitda amalga oshishini kuzatganlar. Chunki kokos suti murakkab kimyoviy tarkibga ega bo'lganligi uchun tadqiqotchilar bo'linishni induksiyaalaydigan kimyoviy moddani bir qancha vaqt davomida aniqlay olmaganlar. Va nihoyat tadqiqotchilar boshqa manbadan faol moddani ajratib olishga muvaffaq bo'ldilar. Ular ushbu moddani sitokinin deb atadilar, chunki u hujayra bo'linishi yoki sitokinezni induksiyaalaydi (tezlashtiradi). 1963-yilda tadqiqotchilar birinchi marta o'simlikdan sitokininni (urug'dan) ajratib oldilar va hozirgi paytgacha bunday molekulalar boshqa o'simliklarda ham borligi aniqlanmoqda. Sun'iy muhitdagi to'qimalarga ildiz va poyalar kabi o'simlik organlarini shakllantirish uchun sitokinin va auksin birga ta'sir ettiriladi. Masalan, tamaki ekinida auksinga nisbatan sitokinin konsentratsiyasining katta bo'lishi poyalar shakllanishini tezlashtirsa, o'z navbatida sitokininning auksinga nisbatan kam konsentratsiyasi ildizlarining shakllanishini tezlashtiradi. Sitokinin o'simlik hujayralarining bo'linishi va o'sishiga ijobiy ta'sir qilganligi aniqlangan. Etilen hujayralarning o'sishini va urug'larni hosil bo'lishini tezlashtiradi, apikal o'sish ustunligini ta'minlaydi, o'simliklarning shikastlanishi yoki kasallik chaqiruvchi mikroorganizmlarga javob reaksiyalarida ishtirok etadi.

Shuningdek etilen gormoni mevalarning yetilishi va rivojlanish bosqichlarida ishtirok etadi. Meva rivojlanayotgan davrda uning yetilishini tezlashtiradigan etilen ishlab chiqariladi. «Bitta chirigan olma ko'p olmani chiritadi» degan gap haqiqatdir. Chirigan olma mevalari ko'p miqdorda etilen ishlab chiqarishi natijasida yaqin orada joylashgan olmalarga ko'p miqdorda etilen yutiladi va ularni yetilishini tezlashtiradi. Odamlar etilendan tijorat maqsadida, bananlar va pomidorlarni bir xilda pishib yetishishi uchun ishlatadilar. Bu mevalar yashil paytida yig'ib olinadi va oziq-ovqat do'konlariga chiqarilishdan avval etilen ta'sir ettiriladigan joyga jo'natiladi.

O'stiruvchi gormonlardan tashqari o'simliklarga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi – ingibitorlar ham keng tarqalgan. Ingibitorlar: abssez kislota, kumarin, skopoletin, shikim kislotalar ta'sirida o'simliklar tinim davriga o'tadi. Abssezin kislotani bir-biridan bexabar ikki guruh olimlar tomonidan 1963-yilda aniqlangan. Abssezin kislota o'simliklarning stressga javob reaksiyalarida ishtirok etadi hamda urug'larning tinim davriga o'tishini ta'minlaydi. Qurg'oqchilik bo'lgan yillari o'simliklarning barglarida abssezin kislotaning miqdori ko'payadi. Abssezin kislotaning yuqori miqdorda bo'lishi natijasida barg og'izchalari yopiladi va o'simlikning yashab qolish imkoniyatini oshiradi. Abssezin kislota ta'sirida hujayralarda hosil bo'ladigan javob reaksiyalarni o'rganish bilan olimlar bu axborotlarni quruq sharoitlarda ekinlarni parvarishlash va bog'dorchilikda o'simliklarining chidamliligini oshirish mumkinligiga umid bildirmoqda.

Qishdagi past harorat ham o'simliklar uchun stressning bir turi hisoblanadi. Qishga moslashish holati, abssezin kislotaning urug'lar rivojlanishini to'xtatib qo'yishidir. Ko'pgina urug'larning to'qimalarida katta miqdorda abssezin kislota saqlanadi va qishki qorlar va yog'inlar barcha abssezin kislotasini yuvib chiqarmagunicha, urug'lar unmaydi. Yaqinda tadqiqotchilar tomonidan sistemin, brassinosteroidlar, oligosaxaridlar, salitsil kislota va birikmalar ham signal molekulari ekanligini tasdiqlaydigan ma'lumotlar olindi.

*Vitaminlar.* O'simliklarning o'sish davrida hosil bo'ladigan, turlicha kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan kichik molekulari bir guruh organik moddalar vitaminlar deyiladi. Vitaminlar iste'moldagi oziq-ovqat mahsulotlarining juda kam miqdorda talab qilinadigan tarkibiy

qismi hisoblansada, lekin tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun muhim ahamiyatga ega. Oziq moddalar tarkibida vitaminlar bo'lmashligi moddalar almashinuvi jarayonlarining buzilishiga olib keladi va o'z navbatida avitaminoz kasaligini keltirib chiqaradi. Vitaminlarni 1880-yilda N.I. Lunin kashf etgan. Vitaminlar b'okatalizatorlar, ya'ni fermentlar tarkibiga kirib, ularning aktiv qismi hisoblanadi. Bu organik birikmalarning 30 ga yaqin turi bo'lib, 20 tasi organizm uchun juda muhim. Vitaminlar o'simliklarning yashil barglari, mevalari, poya va ildizmevalarida ham ko'p miqdorda to'planadi. Eruvchanligiga nisbatan ikki guruhga: suvda va yog'da eriydigan vitaminlarga bo'linadi. Suvda eriydigan vitaminlarga askorbat kislota (C vitamin), rutin (P vitamin), tiamin (B<sub>1</sub> vitamin), nikotinamid kislota (PP vitamin), riboflavin (B<sub>2</sub> vitamin) va boshqalar kiradi. Askorbat kislota na'matak mevasi, garmdori, ukrop, piyoz va yong'oq mag'zida ko'p miqdorda bo'ladi. Bu vitamin yetishmasligidan singa kacalligi kelib chiqadi, ya'ni milklar yallig'lanadi, tishlar tushadi, kapillar va mayda qon tomirlari devori mo'rtlashib yorilishidan qon ketishi kuzatiladi. Rutin choy o'simligi bargida, yapon soforasining g'unchalarida, na'matak, qizil qalampir, uzumda ko'p miqdorda uchraydi. Rutin organizmda boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etishi bilan muhim ahamiyatga ega. Organizmga C va P vitaminlarini birga qabul qilinishi ularni o'zaro bir-biriga bog'liq holda ijobiy ta'sir ko'rsatishi aniqlanilgan. Tiamin soya, loviya donida, sholi, bug'doy, arpaning sirtqi qobig'ida (oqlanmagan guruch, kepakli un tarkibida), achitqi va pivo zamburug'larida ko'p miqdorda uchraydi. Bu vitamin yetishmasligi oqibatida beri-beri kasalligi kelib chiqadi. Beri-beri kasalligida markaziy va nerv sistemasi to'qimalarida shikastlanadi. Nikotinamid kislota arpa, bug'doy, oqlanmagan guruchda ko'p miqdorda uchraydi. Nikotinamid kislota yetishmasa og'iz bo'shlig'i, til va teri yallig'lanadi, aqliy faoliyat susayadi. Nikotinamid kislotadan pellagra kasalligini davolashda foydalaniladi. Riboflavin bug'doy mag'zi va kepagida, yangi mevalarda, pivo achitqilari va xamirturush tarkibida ko'p uchraydi. Bu vitamin muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu vitamin tanqisligi kuzatilgan organizmlar o'sishdan to'xtaydi. Yog'da eriydigan vitaminlarga retinol (A vitamin), tokoferol (E vitamin), filloxinon (K<sub>1</sub> va K<sub>2</sub> vitaminlari) kiradi. Retinol

inson organizmida o'simliklardan qabul qilingan karotinning parchalanishidan hosil bo'ladi. Bu vitamin yetishmasligi natijasida teri va shilimshiq pardalar quruqlashadi, organizmning immun tizimi kuchsizlanadi, ko'z ko'rishi pasayib, shabko'rlik kuzatiladi. Karotin qizil sabzi, ismaloq, petrushka, o'rikda, ko'k piyoz va na'matakda ko'p miqdorda to'plangan bo'ladi. Tokoferol yoki E vitamini ismaloq, petrushka tarkibida, bug'doy, makkajo'xori va paxta moyida ko'p miqdorda bo'ladi. Organizmida E vitamin yetishmasa oqsil, uglevod va yog' almashinuvi buziladi, jinsiy organlar faoliyati sustlashadi.

*Antibiotiklar va fitonsidlar.* Tuban o'simliklarning hujayrasi antibiotiklarni, fitonsidlarni esa gulli o'simliklar hujayrasi ishlab chiqaradi. Bu moddalar o'simliklarni har xil kasallik chaqiruvchi mikroorganizmlardan himoya qiladi. Antibiotiklar va fitonsidlarning tarkibi har xil: ularga aminokislotalar, alkaloidlar, organik kislotalar, efir moylari va albatta bitta komponent sifatida sinil kislotasi kiradi. Hozirgi kunda o'tmish dorisiga aylangan penitsellini 1929-yilda ingliz olimi Fleming kashf qilgan. 1940-yildan boshlab preparat sifatida ishlab chiqarilgan. Hozirgi vaqtda ko'plab antibiotiklar tibbiyotda qo'llaniladi. Fitonsidlar ham antibiotiklar singari mikroorganizmlarga tanlab ta'sir qiladi. Ya'ni bir xil mikroorganizmlarni nobud qilsa, ikkinchilari uchun mutlaqo zararsizdir. Eng aktiv fitonsidlar piyoz, sarimsoq, pomidor, sallagul, turp, qizil qalampir kabi o'simliklarda mavjud.

## **Hujayradagi birikmalar va zaxira oziq moddalar**

Organik birikmalar o'simliklar va boshqa organizmlarning strukturasi hosil qilishdagi asosiy moddalar hisoblanadi. Organik moddalar hayotiy jarayonlar uchun kerak bo'ladigan energiyani hosil qilishni ta'minlab beradigan minglab kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etadi. Organik birikmalarning to'rtta guruhi barcha organizmlar uchun muhim hisoblanadi: uglevodlar, lipidlar, oqsillar va nuklein kislotalar. Bundan tashqari, o'simliklar insonlar uchun shifobaxsh hisoblangan biologik aktiv birikmalar ham ishlab chiqaradi.

Monosaxaridlar yoki oddiy shakarlar, odatda uchtadan oltitagacha uglerod atomidan iborat bo'ladi. Glukoza ( $C_6H_{12}O_6$ ) –

qon shakari deb ataladi, chunki shakarning bu shakli odam va boshqa ko'pgina hayvonlar qon oqimida tashiladi. O'simliklar fotosintez jarayonida glukozani hosil qiladi, ammo glukozaning katta qismi darhol boshqa birikmalarga aylanadi. Fruктоza ( $C_6H_{12}O_6$ ) meva shakari deb yuritiladi, chunki u boshqa shakarlar qatori mevalarda uchraydi. Glukoza, fruktoza va boshqa monosaxaridlar energiya manbalariga boy molekular hisoblanadi, chunki bu birikmalar parchalanganda energiya hosil bo'ladi. Glukoza va fruktozaning kimyoviy formulasi bir xil bo'lsada ( $C_6H_{12}O_6$ ), ularning atomlari turlicha joylashishi natijada turli xil xususiyatlarga ega bo'ladi. Masalan, fruktoza glukozaga nisbatan shirinroq bo'ladi. Disaxaridlar ikkita monosaxariddan tashkil topgan. Disaxarid saxaroza ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) – oddiy shakar nomi bilan ma'lum uglevod hisoblanadi va shakarqamishda (*Saccharum officinarum*) hamda qand lavlagida (*Beta vulgaris*) hosil bo'ladi. Saxaroza glukoza va fruktoza molekularining birikishidan hosil bo'ladi. Kraxmal va selluloza yanada muhimroq polisaxaridlar hisoblanadi. Selluloza ( $C_6H_{10}O_5$ )n bir necha ming  $\beta$ -glukoza qoldiqlaridan iborat polisaxarid. Har bir molekula polisaxarid uzun zanjirdan tashkil topgan bo'ladi yoki tarmoqlangan va tarmoqlanmagan holatdagi minglab monosaxaridlardan tashkil topadi. Selluloza hujayra devorining asosiy tarkibiy qismini hosil qilib, o'simliklarda to'planadigan uglevodlarning 50% ini tashkil qiladi. Minglab glukozadan tashkil topadigan kraxmalning yirik molekulasini o'simliklarda saqlanadigan asosiy uglevod hisoblanadi. O'simliklar o'zining energetik zaxirasini kraxmalni to'plash evaziga yaratadi. Kartoshka (*Solanum tuberosum*), makkajo'xori (*Zea mays*) va sholi (*Oryza sativa*) kabi insonlar iste'mol qiladigan o'simlik mahsulotlari kraxmaldan tashkil topgan. Fotosintez jarayonida birlamchi kraxmal hosil bo'ladi. Diastaza (amilaza) fermenti ta'sirida erigan holatdagi shakarga aylanadi va o'simlikning oziq to'plashga moslashgan organlariga oqib boradi. Bu organlarga oqib kelgan shakarlar amilosintetaza fermenti yordamida ikkilamchi kraxmalga aylanadi va zaxira sifatida to'plana boshlaydi. Ba'zan leykoplastlarda ham ikkilamchi (zaxira) kraxmal uchraydi. Kraxmal donachalari hosil qiluvchi markazning paydo bo'lishi bilan shakllana boshlaydi. Hosil qiluvchi markaz atrofida kraxmallar qavat-qavat bo'lib to'planadi. Hosil qiluvchi

markaz bir tekis qatlamlar hosil qilsa konsentrik (bug'doy, arpa, sholi, makkajo'xori donlarida), notekis qatlamlar hosil qilsa ekssentrik (kartoshka tugunagida) kraxmal donachalari shakllanadi. Bunday kraxmallar o'simliklar urug'i, tuganaklari va piyozboshlarining tarkibida donodor shaklda to'planadi. Kraxmal donachalari sharsimon, tuxumsimon, tayoqchasimon va boshqa shakllarda bo'ladi. Yirik kraxmal donachalari kartoshkada (70-100 mk) va eng kichigi sholi donida (3-10 mk) bo'ladi. Bug'doy donidagi kraxmal donachalarining o'lchami 30-45 mk, arpaniki 20-35 mk 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 donachalarida hosil bo'lish markazi bitta bo'lsa oddiy (bug'doy, sholi, makkajo'xori, javdar donlarida), ikki yoki bir nechta bo'lsa murakkab kraxmal donachalari deyiladi (suli, xantalda). Agar kraxmal donachalarining markazi bir nechta bo'lib, ular umumiy qavat bilan o'ralsa, bunday kraxmal donachalari yarim murakkab deyiladi. Kraxmal to'qimachilik, qog'oz, parfumeriya sanoatida, oziq-ovqat tayyorlashda ishlatiladi. Glikogen ham muhim polisaxaridlardan biri bo'lib, zamburug'larning tanasida zaxira sifatida to'planadi. Shuning uchun ham zamburug'larning sitoplazmasi yaltirab ko'rinadi. Glikogen yod ta'sirida qizil-qo'ng'ir rangga kiradi. Lipidlar yog' va moy konsistensiyali va suvda yengil erimaydigan organik birikmalar hisoblanadi. Ular shuningdek biroz miqdorda kislorod va asosan uglerod va vodoroddan tashkil topgan. Lipidlar barcha hujayralarning shakllanishida ishtirok etadi va hujayra membranasi asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. O'simliklarda lipidlar kutikula shakllanishida va fotosintez jarayonlari uchun yorug'likni sezuvchi molekular (ya'ni xlorofill va karotinoidlar) sifatida ham xizmat qiladi. Lipidlar neytral yog'lar va moylar, fosfolipidlar, steroidlar va bir qancha pigmentlar va mumlarni o'z ichiga oladi. O'simliklarning urug'lari va mevalari tarkibida moylar moy tomchilari ko'rinishida zaxira sifatida to'planadi. O'simlik moyi oziq-ovqat sanoatida muhim ahamiyatga ega. Masalan, kunjut, zig'ir, kungaboqar, mahsar va chigitdan oziq-ovqat uchun ishlatiladigan moy olinadi. Oqsillar uglerod, kislorod, vodorod, azot va oltingugurtdan iborat va hujayralarning struktura komponentlari bo'lib xizmat qiladigan yirik makromolekulalar

hisoblanadi. Oqsillar aminokislotalar deb ataladigan minglab birliklardan tashkil topadi. Har bir aminokislota aminoguruh ( $-NH^2$ ), karboksil guruh ( $-COOH$ ) bilan bog'langan uglerod atomi va R (radikal) harfi bilan belgilangan yon zanjirdan iborat bo'ladi. Oqsillar o'simliklar va boshqa organizmlardagi biokimyoviy jarayonlarni ham boshqarib turadi. Tirik hujayralarda amalga oshadigan har qanday kimyoviy reaksiya o'zining maxsus oqsili, aniqlovchi maxsus ferment, kimyoviy reaksiyaning amalga oshishi tezligiga ta'sir qiladigan oqsil nazorati ostida amalga oshadi. O'simliklarda zaxira oqsillar ko'pincha aleyron yoki protein donachalari ko'rinishida uchraydi. Aleyron donachalari tashqi ko'rinishdan rangsiz, shaffof, mayda donachalar bo'lib, o'simliklarning urug'lari uchraydi. Dukkakli o'simliklardan no'xat, mosh, loviya urug'larida aleyron donachalari ko'p miqdorda to'plangan bo'ladi. Tinim davridagi urug'lar tarkibida aleyron donachalari sferik shaklda bo'ladi. Ularning o'lchami 0,2 dan 20  $\mu m$  gacha. Aleyron donachasi kristall holdagi oqsillardan hamda bir yoki bir nechta globoiddan tashkil topib, tashqi tomonidan bir qavatli parda bilan o'ralgan. Globoidlar sferik tuzilishdagi inozitgeksafosfat kislotaning kaliyli, magniyli yoki kalsiyli tuzlari hamda fitin kristallaridan iborat. Urug'lar unishi davrida fermentlar ta'sirida aleyron donachalari eriydi va soddaroq birikmalarga aylanadi. Bu moddalar unib chiqayotgan embrionga oziqa bo'ladi va maysaning geterotrof oziqlanishini ta'minlab beradi.

### **Turgor va plazmoliz**

Yer sharining fazodan ko'rinishi uning Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralardan farqlanishini ko'rsatadi. Yer asosan o'z yuzasining to'rt dan uch qismini tashkil etuvchi suvning hisobiga ko'k sayyora hisoblanadi. Qattiq ko'rinishda (muz), suyuq yoki gaz ko'rinishida mavjud bo'ladigan suv bizning sayyoramizdagi muhim ahamiyatga ega bo'lgan unsur hisoblanadi: u kontinentlarning shakllanishida, iqlimni o'zgarishida muhim ahamiyatga ega bo'lib, tirik organizmlarning mavjud bo'lishi va yashashiga imkoniyat yaratib beradi. Barcha hayot shakllari, oddiy bakteriyalardan tortib to o'simliklar va hayvonlar olamigacha suvdan tarkib topadi. Suv o'simliklar va hayvonlar uchun muhim hayotiy unsur bo'lib, u

hujayralarga erigan ozuqa moddalari va boshqa muhim mahsulotlarni yetkazib beradi. Suvli eritmalar va erigan mahsulotlar har bir tirik hujayrani o'rab turadi va har bir hujayrada mavjud bo'ladi. Suv shuningdek hayot uchun zarur hisoblanadi, chunki hayot jarayonlari uchun zarur kimyoviy reaksiyalar suvli eritmalarda amalga oshadi: bu kimyoviy reaksiyalarning juda ko'pchiligi suv bilan bevosita bog'liq. Suv shuningdek, hujayralarni tashkil qiluvchi biologik molekulalarni hosil bo'lishiga ham ta'sir qiladi. Masalan, lipidlarning (yog'lar va moylar) hujayra membranasi bilan ta'siri suv muhiti shaklida amalga oshadi. Suv hujayra shirasi tarkibining asosiy qismini tashkil qiladi. Vakuola hujayradagi suvning boshqarilishida muhim ahamiyatga egadir. Vakuolaning membranasi (tonoplast) vakuolani xuddi hujayraning plazmatik membranasi kabi o'rab turadi. Vakuola hujayrada bir nechta spetsifik funksiyalarni bajaradi – jumladan, vakuola hujayralarning kerakli shaklda bo'lishini ta'minlaydi, hujayrani *turgor* (lotin tilida «*turg* – *shishgan holat*» degan ma'noni anglatadi) holatida ushlab turadi. Masalan, xona o'simligiga ortiqcha suv quyilgan holatda o'simlik hujayralari *turgor* holatga o'tishi qayd qilinadi. Hujayrada vakuola ichki qismida ionlar konsentratsiyasining yuqoriligi sababli, suv kirishi kuchayadi. Vakuolaning hajmi kattalashadi va o'z navbatida, hujayra tashqi devoriga bosim shaklida ta'sir ko'rsatadi. Hujayrani *turgor* holatga keltiradigan kuch *turgor* bosim kuchi deyiladi. Shuningdek, o'tsimon o'simliklar poyasida joylashgan hujayralarda vakuola funksiyasi asosida poyaning mustahkamligi ta'minlanadi. Ya'ni vakuolalarning ko'p sonda hujayra devoriga ko'rsatuvchi *turgor* bosim kuchi o'tsimon o'simliklar poyasining tik holatda ushlab turilishini ta'minlaydi. Vakuola hajmi kichiklashgan va osmotik bosim ortganda esa – o'simlik poyasi so'ligan holatda bo'lishi mumkin. Bir necha kun davomida deraza tokchangizda o'sayotgan yorongul o'simligiga suv qo'yadingiz, natijada o'simlikning barglari so'liy boshlaydi. Bu holatda barg hujayralarida qanday jarayon ketayotgan bo'ladi? Vakuola tarkibidan suvni yo'qotayotgan hujayraning plazmolemmasi hujayra po'stidan ajrala boshlaydi. Bu holat boshlang'ich plazmoliz deyiladi. Plazmolemmani hujayra po'stidan ajralishi kuchayib, to'rsimon ko'rinishni olishi – botiq plazmoliz deyiladi. Qavariq plazmolizda gialoplazma (sitoplazma) hujayra markazida ko'ptok



shaklida to'planadi. Plazmoliz jarayonining amalga oshishi sitoplazmaning qovushqoqlik darajasiga bog'liq. Yosh hujayralarda sitoplazmaning qovushqoqligi yuqori bo'lganligidan, ulardagi plazmoliz avval botiq, keyin qavariq shaklga kiradi. Qarib qolgan hujayralarda esa birdaniga qavariq plazmoliz kuzatiladi, bu hodisa hujayra sitoplazmasining qovushqoqligini pastligini bildiradi. Plazmoliz natijada hujayra ichidagi birikmalarning konsentratsiyasi ortib ketadi va osmotik bosim kuchayadi. Osmotik bosim kuchi hujayradagi kolloid, erigan moddalar miqdoriga bog'liq bo'ladi. Hujayraning osmotik bosim kuchi o'simliklar hayotida muhim ahamiyatga molikdir. Osmotik bosim kuchi hujayraga suv va suvda erigan birikmalar qabul qilinishida, o'simlik tanasini tetik saqlashda xizmat qiladi. Hujayrani vakuola tarkibidagi suvni yo'qotib, suvsizlangan holati plazmoliz deyiladi. Ko'z o'ngimizda plazmolizga uchragan barg hujayralari so'ligan holda nomoyon bo'ladi. So'ligan o'simlikka suv qo'ysak, o'simlik barglari yana o'z holatiga qaytadi. Bunda suvsizlangan hujayralar ichiga (vakuolaga) suv molekullari kirishi natijasida hujayra po'stidan ajralgan sitoplazma qaytadan o'z o'rniga borib taqaladi. Suvsizlangan hujayrani yana qayta suvga to'yinishi - deplazmoliz deyiladi.

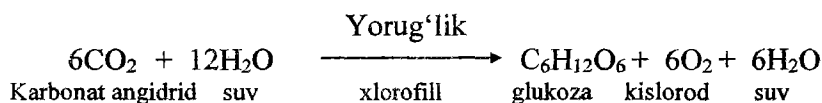
## Fotosintez

Milliard yillar davomida biosferadagi barcha hayot shakllari quyosh energiyasi hisobiga yashaydi. Barcha organizmlardan faqatgina yashil o'simliklar, suvo'tlar va ba'zi prokariot organizmlarigina quyosh energiyasini fotosintez jarayonlari vositasida kimyoviy energiyaga aylantiradi. Fotosintezning oxirgi mahsulotlari uglevodlar va kislorod ( $O_2$ ) hisoblanadi. O'simliklar insonlar hayotida juda muhim ahamiyatga ega. O'simliklar tufayli Yer yuzida hayot davom etmoqda. O'simliklar hayvonlarni, insonlarni energiya bilan ta'minlaydigan organik moddalarini hosil qiladi va kislorod bilan ta'minlaydi. Odamlar turli organik birikmalardan yoqilg'i sifatida foydalanish maqsadida biomassalarni yoqishadi. Daraxtlar, qishloq xo'jalik chiqindilari va tez o'sadigan o'simliklardan tashkil topadigan biomassa fotosintez jarayonida qabul qilingan quyosh energiyasidan o'zlashtirib olingan kimyoviy energiyadan iborat

bo'ladi. Yashil o'simliklarda va suv o'tlarida fotosintez jarayoni xloroplastlarda amalga oshadi. Barg to'qimalari mikroskop ostida kuzatilganda xlorofillarni hujayrada bir xil taqsimlanmaganini hamda xloroplastlar tarkibida borligini kuzatish mumkin. O'simliklarda xlorofill barg ichidagi katta miqdordagi havo bo'shliqlari va yuqori konsentratsiyadagi suv bug'idan iborat mezofil hujayralarida joylashadi. Bargning ichki qismi tashqi muhit bilan barg og'izchalari deb ataladigan mikroskopik teshikchalar orqali gaz almashinadi. Har bir mezofil hujayrasi 20 tadan 100 tagacha xloroplastlarga ega bo'ladi. Xloroplastlarni tashqi va ichki membrana o'rab turadi. Xloroplast ichki qismidagi tilakoidlar ko'rinadigan nurlarni yutadigan pigmentlardan tashkil topadi. Har xil pigmentlar turli to'lqin uzunliklaridagi nurlarni yutadi. Xlorofill ko'rinadigan spektrning ko'k-binafsha va qizil nurlarini yutadigan asosiy fotosintezlovchi pigment hisoblanadi. K.A. Timiryazev ta'limotiga ko'ra, fotosintez jarayoni xlorofill yutgan qizil va ko'k-binafsha nurlar energiyasi hisobiga amalga oshadi. Bu jarayonda xlorofill yorug'lik energiyasini kimyoviy energiyaga aylantiradigan takomillashgan optik sensibilizator hisoblanadi. Yashil rang xlorofill tomonidan sezilmaydigan darajada yutiladi. O'simliklarning yashil rangda ko'rinishi yashil rangning ma'lum qismi ularga uriladi, yutiladi yoki sizning ko'z o'ngingizda yashil bo'lib tasvirlanadi. Xlorofillning bir necha ko'rinishi bor. Eng muhimi xlorofill «a» hisoblanadi va unda fotosintez amalga oshadi. Xlorofill «b» fotosintez jaryonida ishtirok etadigan pigmentlarning jamlanmasi hisoblanadi. Uning tuzilishi xlorofill «a» molekulasining tuzilishidan biroz farq qiladi. Bu tafovut xlorofill «b» yutayotgan va aks etayotgan nur to'lqin uzunliklarini sariq-yashil ko'rinishga siljitadi, o'z navbatida xlorofill «a» yorqin-yashil rangda ko'rinadi. O'simliklar va suv o'tlari ham karotinooidlar deb ataladigan sariq va zarg'aldoq rangli fotosintetik pigmentlar jamlanmasidan iborat bo'ladi. Karotinooidlar yutadigan nur uzunliklari xlorofillar tomonidan yutiladigan nur uzunliklaridan farq qiladi va fotosintez uchun energiyani ta'minlaydigan nur spektrini kengaytirib beradi. Barglarda xlorofillarning ko'p miqdorda bo'lishi odatda karotinooidlarni bahor-yoz mavsumida bekitib turadi; kuz mavsumida xlorofillning parchalanishidan keyin boshqa pigmentlar, shu jumladan

karotinoidlar ham ko'zga tashlanadi. Xlorofill nurning bevosita ta'siri ostida qo'zg'algan holatda (nur manbasi energiyasi yordamida) yoki bilvosita qo'zg'algan holatda (nur manbasi yordamida qo'zg'algan jamlangan pigmentlar tomonidan uzatiladigan energiya yordamida) bo'lishi mumkin. Karotinoid molekulasi qo'zg'algan holatda bo'lganida uning energiyasi xlorofill «a» ga uzatilishi mumkin. Karotinoidlar shuningdek xlorofillni va tilakoid membranalarining boshqa qismlarini fotosintetik tizimlarni yengil shikastlaydigan nurning ortiqcha energiyasidan himoya qilib turadi. (Nurning yuqori intensivligi tabiatda tez-tez uchrab turadi). Xlorofill asosiy fotosintezlovchi pigment hisoblanadi. Ko'rib chiqqanimizdek, tilakoid membranalari tarkibida turli pigmentlar uchraydi. Spektrofotometr deb ataladigan uskuna turli pigmentlarning turli nur uzunliklarini nisbiy yutishini o'lchaydi. Pigmentning spektr yutilishi uning turli nur to'lqin uzunligini yutish grafigini o'z ichiga oladi. Fotosintezning faollanish spektri turli nurlar to'lqin uzunligida nisbiy samaradorligi grafigini o'zida aks ettiradi. Faollanish spektrini bilish uchun olimlar barg hujayralari yoki to'qimalarida monoxromatik nur (bitta nur to'lqin uzunligi) qo'zg'ata oladigan ta'sirni har bir to'lqin uzunligidagi fotosintez tezligini o'lchaydilar. Nemis biologi T.V. Engelmann 1883-yilda birinchi spektrni kashf etgan. Engelmann tajribasida spirogira suvo'ti xloroplastlaridan foydalangan. Spirogira uzun, ipsimon suvo'ti bo'lib, kam harakatlanadigan suvlarida yashaydi. Engelmann spirogira hujayralarni prizmadan o'tkazilgan rangli nurlar ostida ko'rinadigan holga keltirgan edi. U agar xlorofill haqiqatan fotosintezga javobgar bo'lsa, jarayon xloroplastlar xlorofill yutadigan nurlarning kuchli yoritiladigan qismlarida jarayon yanada tezlashadi degan gipotezani ilgari surgan. Fotosintez natijasida kislorod hosil bo'lishi va aerob bakteriyalar kislorodning yuqori konsentratsiyaga ega muhit tomon harakatlanishini bilgan. Spirogira o'sayotgan muhitdagi bakteriyalar unga ta'sir ettirilgan fotosintezning faollash spektri ko'k-binafsha va qizil spektrlariga tomon suzishini aniqlagan. Bakteriyalarni ko'k-binafsha yoki qizil rang jalb etmasligi Engelmann qanday aniqlagan? Engelmann spirogiralar bo'lmagan muhitda ham bakteriyalarga qizil va ko'k-binafsha nurlarini ta'sir ettirib tajriba o'tkazgan. Bunda bakteriyalar yorug'lik nurning aniq to'lqin uzunligiga nisbatan reaksiyalar

bermagan. Fotosintezning qo'zg'alish spektri xlorofillning yutish spektriga juda yaqin mos kelishiga qarab, Engelmann xloroplastlardagi xlorofill pigmentlarida fotosintez jarayoni boradi degan xulosaga kelgan. Murakkab uskunalarda olib borilgan tadqiqotlar ham hanuzgacha Engelmann xulosasini tasdiqlaydi. Fotosintez jarayonida o'simliklar nur energiyasini uglevodlarda saqlanadigan kimyoviy energiyaga aylantiradi. Fotosintez uchun kerakli asosiy xomashyo suv va karbonad angidrid hisoblanadi. Xlorofill molekulari yutadigan nurning energiyasi suvni parchalab, vodorod va kislorodga ajratish uchun ishlatiladi. Oxir oqibatda, bu vodorod karbonat angidridi bilan olti uglerodli shakar, glukoza hosil qilib birikadi. Ko'p jarayonli fotosintez jarayonini quyidagicha qisqacha tasvirlash mumkin:



Bu tenglama fotosintez jarayonini aks ettirsa-da, fotosintez ayni shu tartibda amalga oshmaydi. Fotosintez reaksiyasi ikki bosqichda amalga oshadi: yorug'lik fazasi (fotosintezning nur qismi) va qorong'ilik (uglerodning to'planishi reaksiyasi) fazasidan iborat. Har bir reaksiya to'plami xloroplastning turli qismlarida amalga oshadi: yorug'likka bog'liq reaksiyalar tilakoidlar bilan birga amalga oshsa, uglerodning fiksatsiya (to'planish) reaksiyalari, ya'ni qorong'ilik fazasi stromalarda amalga oshadi. Yorug'lik energiyasi tilakoidlar bilan birga nurlarga bog'liq reaksiyalarda kimyoviy energiyaga aylanadi. Yorug'likka bog'liq reaksiyalar xlorofillning bir elektronining balandroq energetik darajaga o'tishi uchun nur energiyasini yutishi bilan boshlanadi. Qo'zg'alish ostida elektron akseptor molekulaga o'tadi va suvning elektronlari bilan almashinadi. Bu jarayon davomida suv parchalanadi va erkin kislorod (O<sub>2</sub>) ajralib chiqadi. Elektronlardagi energiyaning bir qismi energiya vaqtinchalik saqlanadigan molekula Adenozintrifosfat (ATF) uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, Nikotinamidadenindinukleotidfosfat (NADF<sup>+</sup>) qaytarilib NADF N ga aylanadi. Yorug'lik fazasining mahsulotlari,

ATF va NADFN lar energiya zaxirasi talab qiladigan uglerod fiksatsiyasi reaksiyalari uchun zarur mahsulotlar hisoblanadi.

### **O'simliklarning nafas olishi**

O'simliklarda boradigan eng muhim hayotiy jarayonlardan biri nafas olishdir. Tirik organizmlarning barchasida nafas olish jarayoni amalga oshadi. Nafas olish to'xtashi bilan tirik organizmlar halok bo'ladi. Nafas olish jarayoni fotosintezga teskari jarayon hisoblanadi. Fotosintezda anorganik moddalardan organik moddalar sintez bo'lib, kislorod ajralib chiqsa, nafas olish jarayonida hujayradagi organik moddalar kislorod ta'sirida parchalanadi va energiya ajralib chiqadi. Ajralib chiqqan energiya hisobiga o'simlik hujayralari o'sadi, rivojlanadi, harakatlanadi. Har bir hujayraning nafas olish jarayoni davomida glukoza va boshqa molekulalar parchalanadi. Bir qator yoqilg'i molekulalarini parchalaydigan va ularni uzatadigan kimyoviy reaksiyalar energiyani Adenozintrifosfatga (ATF) bog'larida saqlaydi va hujayradagi biokimyoviy jarayonlar uchun sarflaydi. Hujayralar organik molekulalardan energiyani o'zlashtirib olish uchun uchta turli xil katabolik yo'ldan foydalanadi: aerob nafas olish, anaerob nafas olish va achish (anaerob yo'lning boshqa turi). Ayrim tuban tuzilishdagi o'simliklar anaerob usulda nafas oladi. Bu jarayon achish deyiladi. Bu hodisa anaerob bakteriyalar va achitqi zamburug'larda kuzatiladi. Hujayra yashayotgan sharoit katabolik yo'lning qaysi birini tanlashini belgilab berishi mumkin. Kislorod yetarlicha bo'lgan sharoitda yashaydigan hujayralar  $O_2$  talab qilib, aerob usuldan foydalanadi. Kislorod yetishmaydigan, ifloslangan yoki me'yoridan ortiqcha namlangan tuproqda yashaydigan hujayralar kislorod talab qilmaydigan anaerob usuldan foydalanadi.

*Aerob nafas olish.* Aerob nafas olish vaqtida, organik birikmalar kislorod ishtirokida  $CO_2$  va suvgacha parchalanadi va energiya hosil bo'ladi. Glukoza va fruktoza nafas olishda foydalaniladigan dastlabki organik moddalar hisoblanadi. Bundan tashqari, oqsillar va moylarning ham to'g'ridan-to'g'ri oksidlanishi va nafas olishda ishtirok etishi aniqlangan. Nafas olishni quyidagi umumiy formula bilan belgilash mumkin.



Bu formuladan ko‘rinib turibdiki, nafas olishda organik moddalar molekulari kislorod ishtirokida oksidlanib organik moddalarni hosil qiladi va energiya ajralib chiqadi. Aerob nafas olish to‘rt bosqichda amalga oshadi: (1) glikoliz; (2) atsetil-koferment A hosil bo‘lishi; (3) limon kislota sikli; (4) elektron tashilishi va xemiosmos.

1. Glikoliz yunoncha so‘zdan olingan bo‘lib, «shakarning parchalanishi» degan ma‘noni bildiradi. Glikoliz jarayonida olti uglerodli glukoza molekulasiga ikkita uch uglerodli piruvat molekulasiga ajraladi. Bu reaksiyalar ketma-ketligi davomida elektronlar va vodorod atomlari protonlari glukozadan ajraladi va nikotinamid-adenin-di-nukleotid ( $\text{NAD}^+$ ) bilan birikib NADN (qaytarilgan  $\text{NAD}^+$ ) hosil qiladi; shuningdek biroz miqdorda ATF ham ishlab chiqariladi. Sitoplazmada amalga oshadigan glikoliz kislorodni talab qilmaydi va aerob yoki anaerob sharoitlarda bir xilda boradi.

2. Atsetilkoferment A ning hosil bo‘lishi. Aerob nafas olishning ikkinchi bosqichi atsetil koenzim A ning hosil bo‘lishi glikolizni limon kislota sikli bilan bog‘laydi. Sitoplazmada amalga oshgan glikoliz natijasida hosil bo‘lgan har bir piruvat molekulasiga sitoplazmadan mitoxondriyaga o‘tkaziladi, u yerda koenzim A (tashuvchi molekula) bilan birikadigan ikki uglerodli yoqilg‘i molekulasiga aylanadi (atsetil guruh) va u bilan birikib, atsetilkoenzim A (atsetil-Koa) ni hosil qiladi. Uglerod piruvatdan ajralib chiqadi va  $\text{CO}_2$  ko‘rinishida chiqib ketadi, elektronlar va vodorod atomlari protonlari esa  $\text{NAD}^+$  bilan birgalikda ko‘proq NADN ishlab chiqaradi. Atsetil-KoA hosil bo‘lishi energiyaga boy yoqilg‘i molekulari aerob nafas olishida muhim oraliq bosqich hisoblanadi, chunki ular yoqilg‘i molekularini limon kislota sikliga kiritish uchun (atsetil-KoA sifatida) tayyorlab beradi.

3. Limon kislota sikli. Limon kislota sikli mitoxondriyalarda amalga oshadi, har bir atsetil-KoA to‘rt molekula uglerod molekulasiga bilan birikib olti uglerodli molekula, limon kislotasini hosil qiladi (sitratlarni). Sitratlar keyinchalik turt uglerod molekulari birikmalarga va ikki molekula  $\text{CO}_2$  ga parchalanadi. Biroz miqdorda ATF hosil bo‘ladi, ammo eng muhimi yoqilg‘i molekularidan

ajralgan vodorod atomlari  $\text{NAD}^+$  va flavinadenindinukleotid (FAD) bilan birikishi NADN va  $\text{FADN}_2$  (qaytarilgan FAD) shakllantiriladi.

4. Elektron tashilishi va xemiosmos. Mitoxodriyalarning ichki membranalaridagi NADN va  $\text{FADN}_2$  elektronlarini qabul qilib oladigan elektron akseptorlar hisoblanadi. Elektronlar elektron uzatish zanjiri bo'ylab o'tishi davomida energiya ajralib chiqadi. Bu energiya mitoxondriyaning ichki qismidan protonlarni ( $\text{N}^+$ ) mitoxondriyaning ichki va tashqi membranalari orasidagi bo'shliqqa haydash uchun sarflanadi. Mitoxondriya ichki membranalaridagi protonlar konsentratsiyalari orasidagi tafovut proton gradiyenti deb ataladi, suv to'siqlardan o'tganda qancha energiya hosil qilsa, o'shancha energiyani o'zida saqlaydi. Xemiosmos paytida protonlar membranalar orqali diffuziyalanadi va ularning energiyasi ATF hosil bo'lishi uchun sarflanadi.

### Nazorat savollari

1. Hujayra kashf etilish tarixini ayting.
2. Hujayra qanday qismlardan tashkil topgan?
3. Sitoplazma va uning ultrastrukturaviy tuzilishini tariflang.
4. Plastidalar va ularning xillari to'g'risida tushuncha bering.
5. Yadro va uning komponentlari to'g'risida tushuncha bering.
6. Xromosomalar, DNK va RNK tuzilishi to'g'risida nimani bilasiz?
7. O'simliklarni nafas olishi to'g'risidagi tushunchalaringizni ayting.
8. Fotosintez jarayonini tushuntirib bering.
9. Turgor va plazmoliz hodisasini ayting.
10. Hujayra po'stining ikkilamchi o'zgarishi to'g'risida gapiring.
11. Hujayrani o'rganish usullarini ayting.
12. Sitoplazma to'g'risida ma'lumot bering.
13. Endoplazmatik to'r yoki endoplazmatik retikulum tuzilishini va vazifasini tushuntirib bering.

14. Mitoxondriylarning tuzilishi va vazifasi to'g'risida tushuncha bering.

15. Leykoplant tuzilishini va vazifasini tushuntiring.

16. Xloroplastlar tuzilishini va vazifasini tushuntiring.

17. Xromoplastlar tuzilishini va vazifasini tushuntiring.

18. Vitaminlar va fermentlar haqida ma'lumot bering.

19. Fitogormonlar, antibiotiklar va fitonsidlar haqida gapirib bering.

20. Hujayradagi zaxira moddalarga nimalar kiradi?

21. Hujayraning qanday bo'linish tiplarini bilasiz?

22. Amitoz, endomitoz va mitoz to'g'risida tushuncha bering.

### Test savollari

1. 1904-yilda hujayraning qaysi organoidi va kim tomonidan kashf etilgan?

A) xromoplastlar I. Berselius tomonidan;

B) mitoxondriya, Meves tomonidan;

S) diktiosoma Goldji tomonidan;

D) yadro – Robert Braun tomonidan.

2. Hozirgi kunda o'tmish dorisiga aylangan penitsellin qachon va kim tomonidan kashf etilgan?

A) 1883-yilda Nemis biolog T.V. Engelmann;

B) 1929-yilda ingliz olimi Fleming;

S) 1874-yilda I. F. Chistyakov;

D) 1925-yilda K. I. Meyer.

3. Bug'doy mag'zi va kepagida, yangi mevalarda, pivo achitqilari va xamirturush tarkibida ko'p uchraydi. Bu vitamin muhim ahamiyatga ega bo'lib, bu vitamin tanqisligi kuzatilgan organizmlar o'sishdan to'xtaydi. Gap qaysi vitamin ustida bormoqda?

A) filloksinon;

B) tiamin;

S) tokoferol;

D) riboflavin.



4. Konyugatsiya va Krassingover jarayoni hujayraning qanday bo'linishida va qaysi bosqichida bo'lib o'tadi?

- A) mitoz bo'linishi va metofaza bosqichida;
- B) meyoza bo'linishi va profaza 1-bosqichida;
- S) mitoz bolinishi va anafaza bosqichida;
- D) meyoza bo'linishi va metafaza 1-bosqichida.

5. Aerob nafas olish nechta bosqichda amalga oshadi?

- A) 5 ta bosqichda;
- B) 3 ta bosqichda;
- S) 2 ta bosqichda;
- D) 4 ta bosqichda amalga oshadi.

## II bob. TO'QIMA

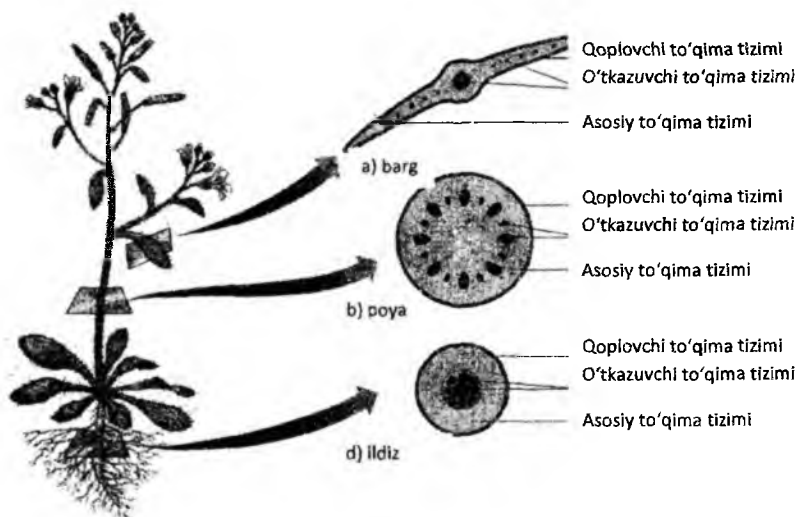
### (Gistologiya)

Sitologiya fanining rivoj topishi to'qimalar haqidagi fan-gistologiyani rivojlanishiga ham asos bo'ldi. To'qimalar haqidagi dastlabki tushunchalar 1671-yilda Marchello Malpigi (1628–1694) va Neemiy Gryu (1641–1712) bir-biridan mustaqil holda yaratgan «O'simliklar anatomiyasi» nomli asarlarida yoritilgan. 1807-yili G.Link to'qimalarni parenximatik va prozenximatik to'qimaga ajratgan bo'lsa, gistolog P. Van Tigem esa to'qimalarni tirik va o'lik guruhga ajratgan. 1868-yilda fiziolog I. Saks o'simlik to'qimalarini bajaradigan vazifasi hamda ularning joylanishiga qarab uch guruhga: qoplovchi, o'tkazuvchi va asosiy to'qimalarga ajratishi hozirgi zamonaviy to'qimalar klassifikatsiyasiga asos solgan.

### **To'qimalar klassifikatsiyasi: to'qima tizimlari, kenja to'qimalar, to'qima turlari**

Hozirgi zamonaviy to'qimalar klassifikatsiyasi I.Saks yaratgan klassifikatsiyaga asoslanadi. Unga ko'ra, o'simlik tanasi va organlari uchta to'qima: qoplovchi, asosiy va o'tkazuvchi to'qimalar tizimlaridan tashkil topgan (2.1-rasm). Har bir to'qima tizimi tarkibiga bir nechta kenja to'qima turlari kiradi. O'simlikdagi asosiy to'qima tizimining tarkibiga – uchta kenja to'qimalardan: parenxima, kollennxima va sklerennxima; o'tkazuvchi to'qimalar tizimi tarkibiga – ksilema va floema; qoplovchi to'qimalar tizimi tarkibiga esa epiderma va periderma kiradi. O'simliklar tanasidagi **asosiy to'qima tizimi** – fotosintez qilish, zaxira oziq moddalarini saqlash kabi turli xil funksiyalarni bajaradi. O'simliklardagi **o'tkazuvchi to'qima tizimining** asosiy funksiyasi tuproqdan ildiz tukchalari orqali shimib olingan suv va unda erigan mineral moddalarni ildiz va poyalar orqali fotosintez amalga oshuvchi barglarga yetkazib berish, shuningdek,

barglarda fotosintez jarayoni davomida hosil bo'lgan organik moddalarni ozuq moddalar talab qilingan qismlarga yoki zaxira holida to'planuvchi organlarga yetkazib berishdan iborat. Shuningdek, o'tkazuvchi to'qima o'simlik organizmida mexanik funksiyani ham bajaradi. Qoplovchi to'qima tizimining funksiyasi esa – o'simlikning barcha organlari ustki qismini qoplab turishdan iborat. Shunday qilib, o'simlikning ildizi, poya, barg, gul va mevalari ushbu ko'rsatib o'tilgan 3 turdagi to'qimalar tizimidan tashkil topgan bo'lib, bir butun tizim sifatida funktsiya bajaradi. Masalan, o'tkazuvchi to'qima orqali ildizdan barglarga va barglardan esa – butun o'simlik organizmiga moddalar tashilishi amalga oshsa, asosiy to'qimada fotosintez jarayoni amalga oshadi. Qoplovchi to'qima funksiyasi orqali o'simlikning bir butun tizim sifatida ishlashi ta'minlanadi.



### 2.1-rasm. 3 tipdagi to'qimalar tizimini funktsiya bajarishi natijasida o'simlik organizmining bir butunligi ta'minlanadi.

Bu rasmda *Arabidopsis* (*Arabidopsis*) o'simlik turi misolida, barglar (a), poya (b) va ildiz (d) asosida – asosiy to'qima tizimi, o'tkazuvchi to'qima tizimi va qoplovchi to'qima tizimlarining joylashish o'rni sxematik ko'rsatilgan [Linda R. Berg *Introductory Botany*, 2008].

Boshqa tirik organizmlar kabi, o‘simliklar organizmining ham elementar tuzilish va funksional birligini hujayra tashkil qilar ekan, evolutsiya davomida o‘simliklar organizmida o‘ziga xos maxsus funksiyalarni bajarishga ixtisoslashgan hujayralar guruhleri shakllangan. To‘qima – bu tuzilishi va funksiyasi o‘xshash bo‘lgan hujayralar guruhidan tashkil topadi. O‘simlik organizmida ayrim to‘qimalarning tarkibi faqat bir xil tuzilishga ega hujayralardan tashkil topsa, ayrim to‘qimalar bir nechta tipdagi hujayralardan tashkil topadi. To‘qimalar kelib chiqishi, rivojlanishi, shakli va bajaradigan funksiyasiga ko‘ra ham klassifikatsiya qilingan. To‘qimalar rivojlanishiga ko‘ra: embrional va doimiy to‘qimalardan iborat. Embrional to‘qimaga meristematik yoki hosil qiluvchi to‘qima deb ham yuritiladi. Embrional to‘qimadan doimiy to‘qimalar kelib chiqib, ular quyidagilardan iborat: qoplovchi, asosiy, mexanik va o‘tkazuvchi to‘qimalar. To‘qimalar shakliga ko‘ra ham ikki xil bo‘ladi: parenximatik va prozinximatik. Oddiy to‘qima-shakli va funksiyasi bir xil bo‘lgan hujayralar to‘plamidan iborat bo‘lsa (parenxima, sklerenxima), murakkab to‘qima tarkibiga-shakli va funksiyasi har xil bo‘lgan hujayralar kiradi (qoplovchi, o‘tkazuvchi to‘qimalar). To‘qimalar anatomofiziologik xususiyatiga ko‘ra quyidagi xillarga bo‘linadi: hosil qiluvchi (embrional, meristema), qoplovchi, o‘tkazuvchi, mexanik, asosiy, ajratuvchi, aerenxima, xlorenxima, jamg‘aruvchi, so‘ruvchi va boshqa to‘qimalardan iborat.

### **Meristema (hosil qiluvchi) to‘qimasi**

Hayvon to‘qimalaridan farq qilib, o‘simlik organizmida doimiy o‘sish jarayonini ta‘minlovchi – meristema to‘qimasi mavjud bo‘lib, bu hujayralar faol tarzda doimiy bo‘linadi. Yangi hosil bo‘lgan meristema to‘qimasining hujayralari yupqa po‘stli, yirik yadroli, quyuq protoplazmali bo‘ladi. Bunday hujayralar bir-biri bilan zich joylashgan bo‘lib, hujayra oraliqlari bo‘lmaydi. Sitoplazmasida ribosoma va mitoxondriya ham mavjud. Meristema hujayralarida deyarli vakuola bo‘lmaydi, ba‘zan kichik o‘lchamli sharsimon shakldagi vakuolalarga ega hujayralar ham uchraydi. Hujayra qobig‘i 95,5% selluloza, pektin va suvdan tashkil topgan bo‘lib, qalinlashmaydi. To‘liq shakllangan o‘simlik hujayralari shakli va

o'Ichamlari keskin darajada o'zaro farqlanishi kuzatiladi va bunda har bir yetilgan hujayra o'ziga xos ixtisoslashgan funksiyaga ega bo'ladi. Meristema to'qimasining hujayralari mitoz usulda jadal bo'linadi. Ularning hujayra qobig'i o'sadi hamda vakuolalari kattalashadi. Bunday hujayralardan ixtisoslashgan doimiy to'qimalar hosil bo'ladi.

Meristamalar kelib chiqishiga ko'ra, birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi meristema urug' murtagidagi embrionda bo'ladi. Ularning bo'linib ko'payishi natijasida birlamchi doimiy to'qimalar shakllanadi. Meristema to'qimasining o'simlik organlarida joylashishiga ko'ra: apikal (uchki), lateral (yon), interkalyar (bo'g'im oralig'i) hamda yara (jarohat) to'qimalariga ajratiladi.

**Apikal (uchki) meristema.** Apikal (uchki) meristema — o'simlik organizmida ildiz uchki qismida yoki novdalarning uchki qismida joylashgan *meristema to'qimasi* hujayralaridan tashkil topgan bo'lib, bu hujayralarning tinimsiz bo'linishi va yangi hujayralarni hosil qilishi hisobiga ildiz va novdalar bo'yiga o'sadi. Uchki meristema konussimon shakldagi o'sish konusidan iborat. O'sish konusida promeristemadan tashkil topgan o'sish nuqtasi joylashgan bo'ladi. O'sish nuqtasida initsial hujayra bo'lib, ayrim o'simliklarda bitta (mox, paporotnik), ba'zilarida bir nechta sondagi hujayralardan iborat bo'ladi (gulli o'simliklarda). Ildiz bilan novdaning o'sish konusi bir-biridan farq qiladi. Poyaning o'sish konusi tangachasimon mayda barglar bilan qoplangan bo'lib, kurtakni hosil qiladi. O'simlik embrional holatdagi barglar va murtak ham apikal meristema hujayralari asosida rivojlanadi. Bu birlamchi meristema asosida asosiy meristema va prokambiy hujayralari shakllanadi. Birlamchi meristema asosida hosil bo'luvchi hujayralar — birlamchi hujayralar deb nomlanadi.

**Lateral (yon) meristema.** Kambiy, po'kak kambiyisi (fellogen), peritsikl — yon meristema to'qimalari hisoblanadi. Yon meristema to'qimasi hujayralarining bo'linishi hisobiga o'simlik poyasi va ildizi eniga o'sadi. Kelib chiqishiga ko'ra, yon meristemalar birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Prokambiy va peritsikllar birlamchi yon meristema hisoblanib, ulardan birlamchi doimiy to'qimalar shakllanadi. Kambiy va fellogenlar ikkilamchi yon meristema hisoblanadi. Prokambiy hujayralari bo'linib, differensiatsiyasi

natijasida birlamchi mexanik va o'tkazuvchi elementlar hosil bo'ladi. Urug'li o'simliklarda o'simlik ontogenezining keyingi davrlarida ikkilamchi meristema – kambiy va fellogen hosil bo'ladi. Kambiy prokambiy hujayralaridan shakllanadi. Fellogen yoki po'kak kambiy poyadagi epiderma, kollennima yoki parenximalardan hosil bo'lsa, ildizda esa peritsikl hujayralaridan shakllanadi.

**Kambiy** – hujayralari bo'linib, ikkilamchi to'qimalarni hosil qiladi. Kambiy hujayralari o'simlikning poyasi va ildizi bo'ylab butun uzunligi bo'yicha joylashadi va o'simlikda har yili hosil bo'luvchi hujayralardan tashkil topgan qavatlarini (yillik halqalar) hosil qiladi. O'simlikda kambiy hujayralari silindr shaklida poya va ildizning eniga o'sishini, ya'ni qalinlashishini ta'minlaydi. Kambiy ikkilamchi o'tkazuvchi to'qimalar floema va ksilemani, fellogen esa peridermaning ichki qavati fellogenmani hosil qiladi. Agar o'simlik turining nomini odamning ismiga o'xshatsak, u holda kambiy uning familiyasi, kambiy hujayralari bo'linishidan hosil bo'luvchi yangi hujayralar esa – uning farzandlarining ismlariga qiyoslash mumkin.

**Interkalyar (bo'g'im oralig'i) meristema.** Bu meristema poya bo'g'im oraliqlarida va barg bandi hamda asosida hosil bo'ladi. Interkalyar o'sish bug'doydoshlar, ziradoshlar oilalarining vakillarida keng tarqalgan bo'lib, boshqoqli o'simliklarning boshqoq tortishi, poya bo'g'im oralig'ining o'sishi interkalyar meristema bilan bog'liq.

**Yara meristemalar.** O'simlikning zararlangan qismlarida yara meristemasi o'z faoliyatini boshlaydi. Yara meristema to'qimasi tirik parenxima hujayralaridan hosil bo'lib, ularning bo'linib ko'payishi natijasida shikastlangan qism tiklanadi.

**Meristemadan hosil bo'luvchi to'qimalar.** Meristema to'qimasi hujayralari bo'linishi asosida yangi hujayralar hosil bo'lganidan keyin, bu hujayralar joylashgan joyi va funksiyasiga bog'liq holatda, o'lchami va shakli bo'yicha ixtisoslashish jarayoni amalga oshadi. O'simlik organizmida ayrim to'qimalar faqat bir xil tuzilishdagi hujayralardan tashkil topadi, ayrim to'qimalarning tarkibi esa – turli xil tuzilishga ega hujayralardan tuzilgan.

## Qoplovchi to'qima

Qoplovchi to'qima o'simlikni tashqi muhitning noqulay ta'sirlaridan himoya qiladi, ichki to'qimalarni qurish va shikastlanishdan saqlaydi. Qoplovchi to'qimalar kelib chiqishiga ko'ra, uch xil: epiderma (birlamchi), periderma (ikkilamchi) va po'stloqdan (uchlamchi qoplovchi to'qimadan) iborat.

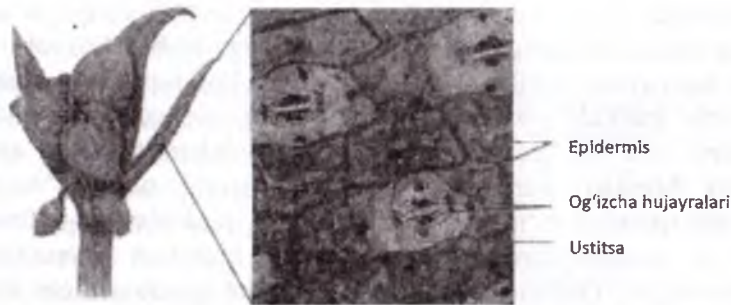
**Epiderma.** O'simlik organizmidagi tashqi muhit bilan birlamchi ta'sirlashuvchi hujayralar qavatini — *epiderma* (epidermis) deb nomlanadi. O'simlikning epiderma qavatini yosh novda, barg va poyalarning ustki qismini qoplab turadi. Epiderma apikal meristemaning tashqi qavatidan hosil bo'ladi. Bu hujayralarda sintezlanuvchi mumsimon moddalar atrof-muhitning haroratiga bog'liq holatda o'simliklarda suv bug'lanishini muvofiqlashtirishda muhim ahamiyatga ega. Yuksak o'simliklarda epiderma qavatini tashqi muhitning qurg'oqchilik sharoitida suv bug'lanishiga qarshilik ko'rsatadi va o'z navbatida, o'simlik tanasini ortiqcha suv yo'qotishidan asraydi. Epiderma qavatini ikkinchi muhim funksiyasi — tashqi patogen mikroorganizmlar ta'siridan himoya qiladi. O'simlik yosh organlarining ustki qismini epiderma hujayralari qoplab turadi. Epiderma bir-biriga zich birikkan tirik parenxima hujayralaridan iborat. O'simlikda epiderma qavatini hujayralari tashqi muhit bilan bevosita ta'sirlashadi. Epiderma tarkibi ko'pincha turli xil tipdagi hujayralardan tashkil topadi. Odatda, epiderma qavatini qalin ko'rinishdagi hujayralardan tashkil topadi, biroq ayrim o'simlik turlarida epiderma qavatini hujayralari muhim funktsiya bajaruvchi havo ildizlarini hosil qiladi. Masalan, orxideya o'simligida epiderma hujayralari birmuncha qalinlashgan hujayralar bilan birga, tashqi tomondan tom-tepa qismini eslatuvchi shakldagi po'kaksimon hujayralardan tashkil topadi. Ayrim o'simliklarda epiderma qavatini hujayralarida tashqi mexanik ta'sir kuchini kamaytiruvchi mumsimon moddalar sintezlanadi. Bu tipdagi hujayralar tashqi himoya qatlami — *kutikulani* hosil qiladi. Kutikula qavatini hosil qiluvchi hujayralar tarkibida mavjud bo'lgan mumsimon moddalar organizmdan ortiqcha suv bug'lanishiga qarshilik ko'rsatadi. Shuningdek, kutikula qavatini patogen bakteriyalar va boshqa zararli mikroorganizmlarni o'simlik tanasiga kirishiga to'sqinlik qiladi. O'simliklarning turli xil

gerbetsidlar (begona o'simliklarni kimyoviy usulda yo'qotish maqsadida ishlab chiqarilgan preparatlar) ta'siriga nisbatan javob reaksiyasi ham aynan, kutikula qavati qalinligiga bog'liq. Ayrim o'simlik turlarida kutikula qavatida sintezlanuvchi mumsimon moddalar miqdori turli xil amaliy maqsadlarda foydalanish uchun ajratib olinadi. Masalan, karnaba (*Carnauba*) o'simlik turining barglari kutikula qavatida to'planuvchi mumsimon moddalardan qadimdan turli xil mahsulotlarning yuza qavatini mumlash maqsadlarida foydalanilgan. Qadimda o'simlik barglaridan ajratib olingan mumsimon moddalardan shamlar tayyorlangan. O'simlik barglarining epidermis qavati hujayralari o'zaro perpendikular holatda joylashgan bo'lib, mikroskop ostida o'ziga xos mozaika shaklida ko'rinadi. O'simlik ildizi epidermis qavatida naychasimon kengaygan sohalar hosil bo'ladi va bu sohalar – *ildiz tuklari* deb nomlanadi. Ildiz tuklari ildizning tashqi so'ruvchi yuza maydonini kattalashtiradi. O'simlikning yer ustki qismi organlarining epidermis qavatida ham turli xil tipdagi tuklar shakllanadi. Bu tukchalar trixomalar deb atalib, bitta yoki bir nechta hujayralardan tashkil topadi. Tukchalar (trixomalar) oddiy yoki bezli bo'ladi. Oddiy tukchalar tezda nobud bo'ladi va ichi havo bilan to'ladi. Yosh barglarda oddiy tukchalar quyosh nurini kam singdirib, bug'lanishni kamaytiradi. Bezli tuklar yalpizdoshlar oilasi vakillarida kuchli rivojlangan bo'lib, turli efirlarni ajratadi. O'simlik barglarining epidermis qavatida ustitsalar (barg og'izchalari) mavjud bo'lib, ular ikkita loviyasimon hujayralardan iborat bo'ladi. Barg og'izchalari ortiqcha suv bug'lanishini boshqarishda va gaz almashinishida ishtirok etadi (2.2-rasm).

Shuningdek, o'simliklarda ksilema, sklerenxima hujayralarining rivojlanish darajasi ham tashqi ekologik muhitga bog'liq. Masalan, suv muhitida o'suvchi o'simlik turlarida ksilema qavati hujayralari kuchsiz darajada rivojlangan bo'lib, quruqlik sharoitida o'suvchi daraxtsimon o'simliklarda esa – ksilema hujayralari juda yaxshi rivojlanadi. Ko'p yillik o'simliklarda va daraxtlarda epiderma o'rnini periderma qavati egallaydi (2.3-rasm).

**Periderma.** Daraxtsimon o'simliklarda epiderma qavati hujayralari o'rnini periderma qavati egallaydi. Periderma uch qavatdan: tellema (po'kak), fellogen (po'kak kambiyasi) va fellodermadan iborat.





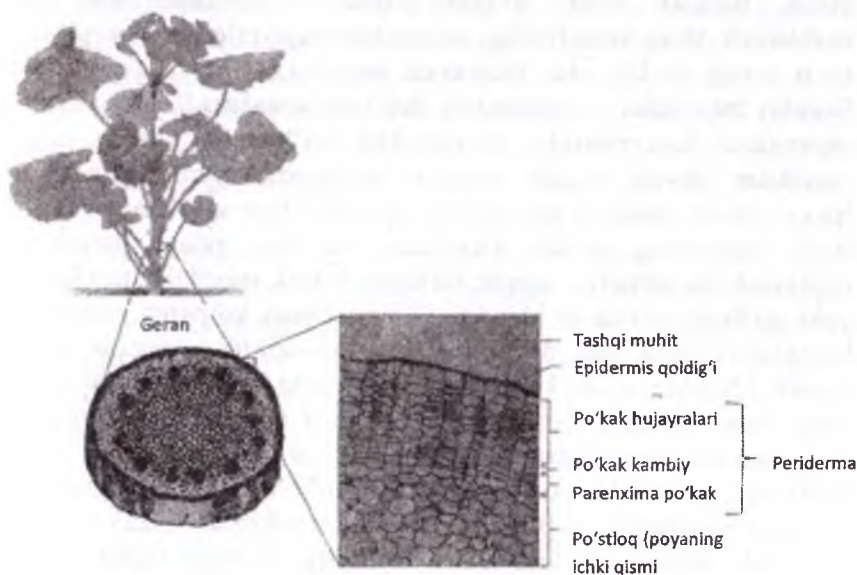
## 2.2-rasm. Ushbu tasvirda *Tradescantia virginiana* barglari epidermis qavati hujayralari ko'rsatilgan.

Bunda ikkita qamrovchi hujayralar va ular orasidagi kichik tirqish shaklidagi ustitsa tuzilmasiga e'tibor qarating. Barcha epidermis qavati hujayralarida yadro fuksin bo'yog'i bilan bo'yalgan shaklda tasvirlangan [Ed Reschke].

Sovuq tushishi bilan epiderma hujayralarida *suberin* moddasi sinezlanadi va natijada po'kak qavati shakllanadi. Po'kak qavati o'lik hujayralardan tashkil topgan bo'lib, o'zidan suv va gazlarni o'tkazmaydi. Fellogen yoki po'kak kambiyasi hujayralari tirik, yupqa po'stli, cho'ziq yadroli, yassi shaklli hujayralardan iborat bo'ladi. Fellogen qavati hujayralari tangental to'siq bilan bo'linib, tashqi tomonga qarab po'kakni, ichki tonga qarab fellodermanni shakllantiradi. Periderma qavati hujayralari asosan, daraxtlarning tashqi qobig'ini tashkil qiladi va ma'lum darajada to'g'ri burchak shaklidagi qutisimon hujayralardan iborat bo'ladi. Ayrim o'simliklarda kambiy hujayralari erkin holatda joylashgan parenxima hujayralaridan tashkil topgan cho'ntaksimon sohalarini hosil qiladi. Bu sohalarida *suberin* moddasi sintezlanmaydi. Bu shakldagi sohalar periderma qavatining yuza qavatida hosil bo'ladi va odatda, bu oraliq hujayralar o'simlik poyasi va tashqi atmosfera havosi o'rtasida gaz almashinuvida ishtirok etadi. Daraxtlarning tashqi yorilgan po'kak qavatida bu sohalarini yaqqol kuzatish mumkin. Ayrim daraxtlarning tashqi po'kak qismi ishlab chiqarish maqsadlarida turli xil mahsulotlar tayyorlashda foydalaniladi, masalan – idishlar uchun tiqinlar,

linoleum to'shamalari va texnik qurilmalarda tarkibiy qismlar oraliqlarida ishqalanishni kamaytiruvchi materiallarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

**Po'stloq (ritidom)** – ko'p yillik daraxt o'simliklarning poyalarida po'kak o'rnini asta-sekin quruq po'stloq egallaydi. Shu sababli uni ba'zan uchlamchi qoplovchi to'qima ham deyiladi. Markaziy silindrdan ajralgan va uning tashqi tomonida joylashgan po'stloqning o'lik to'qimalar yig'indisiga quruq po'stloq deyiladi. Demak, quruq po'stloq bu hujayralari o'lgan har xil to'qimalar yig'indisidir. Quruq po'stloq daraxt va butalarning qoplovchi to'qimasi hisoblanadi.



### 2.3-rasm. Periderma.

*Po'kak kambiy qavati hujayralaridan shakllangan periderma – bu o'simlik poyasida ikkilamchi to'qima hujayralari bo'lib, daraxtsimon o'simliklar poyasida va ildizida epidermis va tashqi po'kak qobiqni hosil qiladi. Ayrim ikki urug'pallali o'simlik turlarida yoshi kattalashishi bilan alohida joylashgan periderma qavati hujayralari shakllanadi [Linda R. Berg Introductory Botany, 2008].*

## Asosiy to'qima

**Asosiy to'qima** – meristema to'qimalaridan hosil bo'lgan yumaloq shakldagi parenxima hujayralari hisoblanadi. O'simlik tanasining asosiy qismini parenxima hujayralari tashkil qiladi. Asosiy to'qima hujayralari tirik yoki o'lik hujayralardan tashkil topadi. Tirik parenxima hujayralarida kraxmal, inulin, shakar kabi moddalar zaxira sifatida to'planadi. O'lik parenxima hujayralarida esa zaxira suv va havo saqlanadi. O'simliklarda parenxima hujayralari o'zaro bir-biri bilan qo'shilib, havo to'planuvchi hujayralararo bo'shliqlarni hosil qiladi. Bunday asosiy to'qima xillari – aerenxima deb ham nomlanadi. Barg mezofilidagi parenxima hujayralarida xloroplastlar ko'p sonda bo'lib, ular fotosintez jarayonida faol ishtirok etadi. Bunday hujayralar – xlorenxima deb ham nomlanadi. Mevalarning parenxima hujayralarida xloroplastlar bo'lmaydi. Ularda ozuqa moddalar suvda erigan holatda saqlanadi. Ayrim parenxima hujayralarida hujayra devorining sezilarli darajada kengayishi va ichki hajmining ortishi kuzatiladi va bu tipdagi parenxima hujayralarida zaharli o'simlik turlarida toksik moddalar to'planishi yoki gullarda nektar to'planadi. O'simliklarda ko'pgina parenxima hujayralari uzoq vaqt davomida o'zining tiriklik xossasini saqlab qoladi. Masalan, ayrim kaktuslarda parenxima hujayralari 100 yildan ortiq vaqt davomida tirik holatda bo'lishi aniqlangan. Meristema to'qimasidan shakllangan parenxima hujayralari yetilganidan keyin, bo'linish yo'li bilan ko'payishi mumkin. Masalan, o'simlikning ildizida meristema to'qimasi hujayralari funksiyasi izdan chiqqan vaziyatda parenxima hujayralari bo'linishi hisobiga yangi ildizlar hosil bo'ladi. Shuningdek, o'simlikda poya va boshqa organlarning jarohatlanganda ham qayta tiklanish jarayonida parenxima hujayralari muhim o'rin tutadi.

## Mexanik to'qima

**Mexanik to'qima** – o'simlikka mustahkamlik berib, uni har xil mexanik shikastlanishlardan saqlaydi. Mexanik to'qimalar kelib chiqishiga ko'ra uch xil bo'ladi: kollenxima, sklerenxima va sklereid-toshsimon hujayralar.

**Kollenxima** – hujayralari tirik, hujayra po‘sti selluloza hisobiga juda qalinlashgan bo‘ladi. Kollenxima asosan epidermis ostida joylashgan birlamchi po‘stloqning parenxima hujayralaridan hosil bo‘ladi. Ularning hujayralari po‘sti tarkibidagi selluloza hisobiga qalinlashadi. Kollenxima hujayralarining devori parenxima hujayralari devoriga nisbatan qalin bo‘ladi. Shuningdek, hujayralarning tashqi morfologik tuzilishida burchakli qirralar hosil qilishi o‘ziga xos spetsifik ko‘rinishni hosil qiladi. Kollenximalar hujayra devorining qalinlashishiga ko‘ra burchakli, plastinkasimon va g‘ovak kollenximalarga ajratiladi. Hujayralar burchaklaridan qalinlashsa, burchakli kollenxima, hujayra devorining qarama-qarshi tomonlaridan qalinlashsa plastinkasimon kollenxima deyiladi. Burchakli kollenxima o‘t poyalarda, barg bandi va yaproqlarida uchraydi. Sabzi, sholg‘om kabi ikki yillik o‘simliklarning birinchi yili yer yuzasiga chiqargan to‘p barglarining bandlarida, qovoq poyalari yaxshi rivojlangan bo‘ladi. Kollenxima hujayralarining tangental devorlarining ichki va tashqi tomonlari qalinlashishidan plastinkali kollenxima rivojlanib, olma va qoraqatning barg bandlarida uchraydi. Kollenxima hujayralarida hujayra oraliqlari yaxshi rivojlanishidan g‘ovaksimon kollenxima vujudga keladi. Rovochning poya va barglarida g‘ovaksimon kollenxima mavjud. Kollenxima hujayralari ham parenxima hujayralari kabi uzoq vaqt tiriklik xossasini saqlaydi. Kollenxima hujayralari o‘simlikda barg, gul qismlari kabi o‘sayotgan va to‘liq shakllangan organlarga egiluvchanlik xossasini baxsh etadi. Biz selderi kabi ko‘katlarni iste‘mol qilganimizda, tishlarimizning orasiga kirib qoladigan tolasimon strukturalar asosan kollenxima hujayralaridan tashkil topgan.

**Sklerenxima.** Sklerenxima-prozenxima shaklida bo‘lib, ularning uzunligi ba‘zan 50 sm gacha boradi. Poralari kichik, yoriqsimon va kam miqdorda bo‘ladi. Hujayra po‘sti ko‘pincha yog‘ochlashgan, o‘lik. Sklerenxima to‘qimalarining hujayralari lignin moddasini shimishi hisobiga yog‘ochlanadi. Bunday sklerenxima hujayralari yog‘ochlik (ksilema) qismida joylashgan bo‘lib, yog‘ochlik sklerenximasi yoki libriform deyiladi. Po‘stloq qismida joylashgan sklerenxima lub tolalari deyiladi. *Sklerenxima* hujayralari tarkibi ligninga boy bo‘lgan, qalin, mustahkam tashqi

ikkilamchi hujayra devoriga ega bo'lgan hujayralar hisoblanadi. Ko'pgina sklerenxima hujayralari yetilgan holatda nobud bo'lgan hujayralardan tashkil topadi. Sklerenxima hujayralari tashqi morfologik shakliga ko'ra tolalardan iborat. Tolalar boshqa tipdagi hujayralar bilan birgalikda, o'simlikning ildiz, poya, barg va mevalari kabi ko'plab organlarida uchraydi. Bu hujayralar odatda, eniga ko'ra uzunligi katta qiymatga ega bo'lgan hujayralardan tashkil topgan. Sklereid yoki toshsimon hujayralar parenxima hujayralarining qo'shimcha ravishda qalinlashishi va qattiqlashishi natijasida hosil bo'ladi. Bunday sklereid to'qima po'stloqlardagi armaturani mahkamlaydi. Sklereidlar boshqa tipdagi hujayralardan tuzilgan to'qimalar oralig'ida tartibsiz holatda tarqalgan bo'lishi mumkin. Masalan, nok mevasi tarkibida o'ziga xos qum donachalarini eslatuvchi tuzilishga ega bo'lib, toshsimon hujayralar deb ham nomlanadi. Yong'oq, shaftoli va boshqa tashqi qobig'i qattiq tuzilishga ega bo'lgan mevalarning strukturasi sklereid hujayralarlan tuzilgan. Sklereid hujayralar barg chetlarida hamda ayrim to'qima qismlarida ham uchraydi.

### **O'tkazuvchi to'qima**

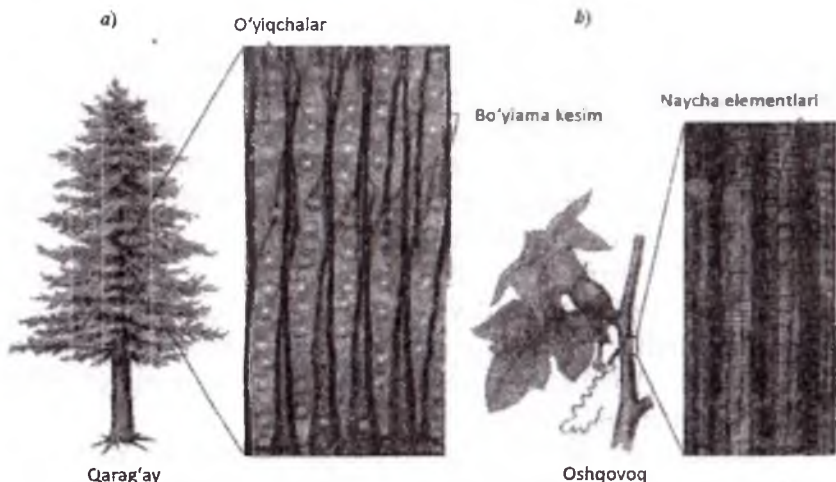
O'simlik tanasidagi o'tkazuvchi to'qimalar evolyutsion rivojlanish jarayonida o'simliklarni quruqlikka moslashishi tufayli kelib chiqqan. O'tkazuvchi to'qimalar yuksak o'simliklarga xos bo'lib, ularning tanasida moddalarning harakati va taqsimotida muhim ahamiyatga ega. Rivojlanish jarayonida moddalar harakatini amalga oshiruvchi bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan yuqoriga ko'tariluvchi va pastga tushuvchi oqimlar vujudga kelgan. Suv va unda erigan mineral moddalar ildiz tukchalari orqali shimib olinib poya va bargga uzatiladi Bu yuqoriga ko'tariluvchi yoki chiquvchi oqim deyiladi. Fotosintez natijasida barglarda hosil bo'lgan organik moddalar poya orqali o'simliklarning hamma tirik hujayralariga boradi. Ba'zi organlarida zaxira sifatida ham to'planadi. Bu pastga tushuvchi oqim deyiladi. Suv va unda erigan moddalar hamda plastik (organik) moddalarning harakati o'tkazuvchi to'qimalar tufayli amalga oshadi. O'tkazuvchi to'qimalar tizimi o'simlik organlarini

bir-biri bilan bog'laydi. O'tkazuvchi to'qima hujayralari cho'ziq shakldagi naychalardan iborat bo'ladi. Bu naychalarning tuzilishi va funksiyasiga ko'ra uch xilga bo'linadi: traxeidlar, traxeyalar va elaksimon naylar. *Traxeyalar va traxeidlar* orqali suv va unda erigan mineral moddalar o'tib turadi. *Elaksimon naylar va uning yo'ldosh hujayralari* orqali fotosintez mahsuloti hisoblangan organik birikmalar erigan holda harakatlanadi.

**Traxeyalar** uzun silindr shaklida bo'lib, bir necha bo'g'inli, uzun va o'tkir uchli o'lik hujayralardan vujudga keladi. Bo'g'inlar ustma-ust joylashib naychalarni shakllantiradi. Traxeyalar faqatgina yopiq urug'li o'simliklarga xos bo'lib, traxeyalarning o'rtacha uzunligi 10 sm bo'ladi.

**Traxeidlar** – bir hujayrali, urchuqsimon bo'lib, ikki uchi o'tkirlashgan. Ular traxeyalarga nisbatan kaltaroq bo'ladi. Traxeidlarning o'rtacha uzunligi 1 mm bo'lib, oddiy qarag'ayda (*Pinus sylvestris*) 4-7 mm ga bo'lishi kuzatilgan. Traxeidlar ham o'lik hujayralardan tashkil topgan bo'lsada, ularning hujayra po'sti traxeyalar singari bir tekisda qalinlashmaydi. Natijada traxeidlarda ham halqasimon, spiralsimon, to'rsimon hoshiyalar vujudga keladi. Traxeidlar asosan ochiq urug'li o'simliklarda uchrab, ular orqali ham suv va boshqa mineral tuzlar ildizdan barggacha ko'tariladi (2.4-rasm). Traxeya va traxeidlar poya va ildizga mustahkamlik beruvchi mexanik to'qima vazifasini ham o'taydilar. Traxeidlar va traxeyalar o'z funksiyasini bir necha yilgacha bajaradi. Bu hujayralar poyada suv va unda erigan mineral ozuqa moddalarning tashilishini ta'minlaydi. Bunda suv traxeididan navbatdagi traxeidga tomon hujayra devorida shakllangan yupqa – o'yiqchalar tizimi orqali o'tadi.

Ularning poralari (teshiklari) yopilib qolgandan keyingina moddalar o'tkazish xususiyatini yo'qotadi. Ksilomadagi parenxima hujayralaridan tillalar o'sib teshiklarga kiradi va ularni bekitadi. Tillalar funksiyasi tufayli traxeya va traxeidlar o'z vazifalarini bajara olmaydi.



## 2.4-rasm. Traxeidlar va traxeyalarning ksilema to'qimasi tarkibida joylashgan o'tkazuvchi hujayralar.

a) *Qarag'ay daraxti (Pinus strobus)* poyasining bo'ylama kesimida joylashgan traxeid hujayralarning tuzilishi. b) *Oshqovoq (Cucurbita mixta)* poyasining bo'ylama kesimida joylashgan traxeyalarning umumiy ko'rinishi. Bunda to'q ko'k rangda ko'rsatilgan, sohalar – naycha elementining ikkilamchi devorlari hisoblanadi. Bu mikrotasvirlarda perforatsiya plastinkalari ko'rinmaydi [Perennou Nuridsany/Photo Researchers, Inc.].

**Elaksimon naylar** – po'sti avval yupqa, keyinchalik qalinlashadigan, biroq sellulozaligicha qoladi tirik hujayralardan iborat bo'ladi. Ularda yog' ochlanish kuzatilmaydi. Elaksimon naylar orqali bargda fotosintez natijasida sintezlangan plastik moddalar pastga tushuvchi oqim orqali o'simlikning barcha organlariga boradi. Bu naylar bir-birlari bilan uzunasiga birlashgan naychasimon hujayralar tizimidan iborat bo'lib, ularning birlashgan ko'ndalang to'siqlarida elakdagiga o'xshash mayda teshiklar bo'ladi. Shu sababli, bu teshiklar *elaksimon naylar* deyiladi. Ikkita elaksimon naylarni birlashtirib turuvchi ko'ndalang po'stlarning yupqa joylari *elaksimon maydonlar* yoki *teshik maydonlari* deyiladi. Elaksimon maydonlari bo'lgan ikkita shunday naylarni biriktirib turuvchi

umumiy po'sti esa *elaksimon plastinka* deyiladi. Xuddi shunga o'xshash elaksimon plastinkalar hamda oddiy poralar bu naylarning yon qobiqlarida ham bo'ladi. Ana shunday elaksimon plastinkalarning mavjudligi bu hujayralarni bir-biri bilan uzviy bog'laydi va ular orqali plastik moddalarning o'tib turishini ta'minlaydi. Elaksimon naylarda yadro bo'lmaydi. Sitoplazma esa hujayra qobig'i bo'ylab joylashadi. Elaksimon plastinka poralari orqali hujayra shirasi o'tadi. Elaksimon naylar yonida maxsus tirik yadroli hujayralar joylashgan bo'lib, ular *yo'ldosh hujayralar* deyiladi. Elaksimon nay va uning yo'ldosh hujayralari uzunasiga yonma-yon joylashgan, ularning har ikkalasi ham kambiy yoki prokambiyning bitta hujayrasidan hosil bo'ladi. Shuning uchun bu hujayralar qarindosh hujayralardir. Biroq ochiq urug'li o'simliklar floemasidagi elaksimon naylar yonida yo'ldosh hujayralar bo'lmaydi. Yo'ldosh hujayralar orqali organik moddalarning o'tib turishini tasdiqlaydigan ma'lumotlar yetarli emas. Shunday bo'lsa ham elaksimon naylar bilan yo'ldosh hujayralar funksional yagona bir fizologik sistemani tashkil etadi. Modomiki shunday ekan, elaksimon naylarning halokati yo'ldosh hujayralarning ham o'lishiga olib keladi. Elaksimon naylar o'z funksiyasini bir yilda bajaradi, ikkinchi yili esa yangisi hosil bo'ladi. Biroq tokda (*Vitis*), jo'kada (*Tilia*) va boshqa o'simliklarda elaksimon naylar 2-3-yilgacha o'z hayotini davom ettirishi mumkin. O'simliklarning qarishi yoki teshik maydonchalarida kallozlarning hosil bo'lishi natijasida ular bekiladi. Kalloz suvda erimaydigan polisaxarid bo'lib, u gidroliz natijasida glukozaga aylanadi. Natijada elaksimon plastnikalar orqali plastik moddalarning harakati tugaydi va elaksimon naylar halok bo'ladi. Ba'zi bir o'simliklarda masalan, tokda kallozlar bahorda so'rilib teshik maydonchalari ochiladi, shunda elaksimon naylar o'z funksiyasini yana qayta tiklaydi. Traxeya, traxeidlar va elaksimon naylar kabi o'tkazuvchi to'qima elementlari murakkab tuzilishga ega bo'lgan ksilema va floema tarkibiga kiradi. O'tkazuvchi elementlarning devorlaridagi poralar — teshikchalar yoki perforatsiya orqali moddalar o'tishi amalga oshadi. Perforatsiyalarning joylashishi halqasimon, spiralsimon, narvonsimon, to'rsimon va nuqtasimon bo'ladi. O'tkazuvchi to'qimalar ham birlamchi va ikkilamchi bo'ladi. Birlamchi to'qima



barg, yosh novda va ildizlarda bo‘lib prokambiydan, ikkilamchisi kambiydan hosil bo‘ladi. Birlamchi ksilema hujayralarida kambiydan hosil bo‘lgan radial chiziqlar shaklidagi parenxima hujayralari—o‘zak nurlari bo‘lmaydi. Ksilema elementlarining morfologik tuzilishi har xil bo‘lib, suv o‘tkazish, tayanch va g‘amlovchi vazifalarini bajaradi. Ksilema to‘qimasi — o‘simlikda suv va unda erigan ozuqa moddalarining transporti va shuningdek, moddalarni saqlash funksiyasini bajaradi. Ksilema to‘qimasining tarkibi yog‘ochlik parenximasi, yog‘ochlik tolalari, o‘tkazuvchi naychalar, traxeidlar va nursimon hujayralardan tuzilgan. *O‘tkazuvchi naylar* — ikkala tomoni ochiq holatdagi, quvursimon uzun hujayralar hisoblanadi. Ular orqali suv va unda erigan moddalar harakatlanadi. Traxeidlar — to‘liq shakllangan holatda nobud bo‘lgan hujayralardan tashkil topgan bo‘lib, hujayralarning devori nisbatan qalin bo‘lishi qayd qilinadi. O‘zaro traxeidlar bir-biri bilan kanallar tizimi orqali bog‘lanadi. Ayrim o‘simlik turlarida ksilema qavati to‘liq holatda traxeidlardan tashkil topganligi aniqlangan. Ko‘pgina traxeid hujayralarning devori mikroskop ostida o‘rganilganda, spiralsimon shaklda yupqalashish sohalariga egaligi kuzatiladi. Odatda, ksilema hujayralari orqali suv va unda erigan moddalar o‘simlikning quyi qismidan yuqori qismiga tomon yo‘nalishda tashiladi, biroq ayrim ksilema hujayralarida yonlama yo‘nalishda transport jarayoni amalga oshishi qayd qilinadi. Nursimon hujayralar ham ozuqa moddalarining saqlanishida ishtirok etishi taxmin qilinadi va bu hujayralar kambiy to‘qimasi hujayralaridan shakllanadi. Daraxtsimon o‘simliklarda nursimon hujayralar poya va ildizning markazidan chekka tomonga xuddi velosiped g‘ildiragidagi simlar ko‘rinishida joylashishi qayd qilinadi. Ksilema naylari orqali ildizdan bargga tomon suv va unda erigan mineral moddalar harakatlanadi va yuqoriga ko‘tariluvchi oqimni hosil qiladi. Floema elaksimon naylar, yo‘ldosh hujayralar, lub parenximalari va lub tolalaridan iborat bo‘lib, organik moddalarni o‘tkazish uchun xizmat qiladi. Floemadagi elaksimon naylar orqali bargda sintezlangan organik moddalar bargdan ildizga tomon yuqoridan pastga tushuvchi oqimni hosil qiladi. O‘tkazuvchi to‘qimalar meristema to‘qimasidan vujudga keladi (ksilema, floema va ularning elementlari) va o‘simlik tanasida murakkab tizim sifatida funktsiya bajaradi. Floema to‘qimasi ozuqa moddalarini, eng avvalo

fotosintez jarayonida sintezlangan uglevodlarni o'simlik organlariga tomon yo'nalishda tashilishini ta'minlaydi va struktura tarkibi asosan ikkilamchi hujayra devoriga ega bo'lgan 2 ta tipdagi hujayralardan tuzilgan. Yirik o'lchamli, silindrsimon tuzilishga ega bo'lgan elaksimon naylar o'zaro bir-biri va yaqin joylashgan yo'ldosh hujayralar bilan tutashgan holatda joylashadi. Floema to'qimasi hujayralari kambiy hujayralaridan hosil bo'lib, elaksimon naylar, yo'ldosh hujayralar, lub parenximalari va lub tolalaridan iborat bo'ladi. Elaksimon naylarning hujayralari xuddi kema tarkibiy qismlari kabi, o'zaro zich holatda joylashadi va o'ziga xos panjarasimon naychalar to'rini tashkil qiladi. Kema konstruksiyasidan farq qilib, bu tuzilmaning hech qanday yuza ochiq qismi mavjud emas, aksincha hujayralar devorida kichik o'lchamli ko'p sondagi tirqishlar (poralar) mavjud bo'lib, bu teshiklar orqali plastik moddalar bitta hujayradan ikkinchisiga tomon harakatlanadi. Elaksimon naylarning hujayralari hosil qilgan panjarasimon strukturaning teshikli qismlari plastinkalar deb ham nomlanadi. Elaksimon naylarning hujayralarida yetilgan holatda yadro mavjud emas, bu hujayralarning sitoplazmasi juda harakatchan xossaga ega bo'lib, o'z navbatida bu holat butun o'simlik bo'ylab ozuqa moddalarining erigan holatda sirkulatsiyalanishini ta'minlaydi. Elaksimon naylar hujayralar bilan tutash holatda joylashgan yo'ldosh hujayralar ham so'zsiz ravishda, ozuqa moddalarning tashilishi jarayonida ishtirok etadi. Tirik holatdagi elaksimon naylarning hujayralari tarkibida kalloza deb nomlanuvchi polimer mavjud. Bu modda hujayralarda osmotik bosimning me'yoriy holatda bo'lishini ta'minlaydi. Agar, o'simlik shiralari kabi zararkunanda hasharotlar ta'sirida bu hujayralar devori jarohatlansa, u holda kalloza polimeri jadal tarzda sintezlana boshlaydi va floema hujayralarida sintezlanuvchi oqsillar bilan birgalikda jarohatlangan sohada o'ziga xos qadoqsimon himoya qoplamini hosil qiladi. Natijada elaksimon nay hujayralardan suyuqlikning tashqi muhitga behudaga chiqib ketishining oldi olinadi. Paporotniksimon o'simliklar tanasida elaksimon nay hujayralari o'zaro bir-biri bilan uzluksiz tipdagi o'tkazuvchi tizimni hosil qilmasdan, balki bu hujayralarning o'rtasida o'tkazuvchi to'siqlar shakllanadi. Bu tipdagi hujayralarda ham yadro mavjud bo'lmaydi. Bu o'tkazuvchi tipdagi hujayralarning atrofida

odatdagi yoʻldosh hujayralari oʻrniga ularning funksiyasini bajaruvchi albumin hujayralari mavjudligi aniqlangan.

**Oʻtkazuvchi bogʻlamlar.** Juda koʻp organlarda ksilema bilan floema yonma-yon joylashib oʻtkazuvchi boylamlar hosil qiladi. Novda va ildizlarning uchki qismidagi meristema hujayralarining prokambiy faoliyati natijasida birpallali oʻsimliklarda yopiq oʻtkazuvchi bogʻlam, ikkipallali oʻsimliklarda ochiq bogʻlam vujudga keladi. Bunday bogʻlamlarga kollateral bogʻlamlar deyiladi. Oʻsimliklarda ochiq kollateral bogʻlam koʻp uchraydi. Ochiq kollateral bogʻlamda ksilema bilan floema orasida kambiy mavjud boʻladi. Bikollateral oʻtkazuvchi bogʻlamda ichki tomondan qoʻshimcha holatda floema shakllanadi. Qovoq, pomidor, bodring, ituzum kabi oʻsimliklarning poyasida bikollateral bogʻlam mavjud. Konsentrik oʻtkazuvchi bogʻlamda lub hujayralari, yaʼni floema yogʻochlikni (ksilemani) toʻliq oʻrab oladi. Masalan, gulsapsarda kuzatiladi. Radial oʻtkazuvchi boylamlar ildizning birlamchi tuzilishiga xos boʻlib, ularning asosiy qismini ksilema tashkil etadi. Ksilema ildizning markazida radial nurlar hosil qilib joylashadi. Ksilema nurlari orasida esa floema boʻladi. Yopiq oʻtkazuvchi bogʻlamlarda kambiy boʻlmashligi tufayli ikkilamchi yoʻgʻonlashish kuzatilmaydi. Ikki pallali oʻsimliklarda ochiq oʻtkazuvchi bogʻlamlar kuzatilib, bunday oʻsimliklar kambiy funksiyasi tufayli yoʻgʻonlashish xususiyatiga ega boʻladi.

### **Sekreksiya hujayralari va toʻqimalari**

Oʻsimlikning ayrim hujayralari oʻzidan turli birikmalarni ajratish xususiyatiga ega. Bu holatda ushbu moddalarning konsentratsiyasini kamaytirish uchun hujayra sitoplazmasidan, yaʼni oʻsimlik organizmidan tashqi muhitga chiqarib yuborilishi talab qilinadi. Shuningdek, koʻpgina oʻsimliklar organizmida hayot faoliyati davomida moddalar almashinuvida ikkilamchi va oʻsimliklar uchun keraksiz boʻlgan moddalar ham hosil boʻladi, demak, bu moddalarni ham oʻsimlikdan tashqariga chiqarib tashlash talab qilinadi. Biroq, hujayralarda sintezlanuvchi oʻsimlik sharbati (nektar), efir moddalaridan tashkil topgan oʻsimlik gullarining hidi va fitogormonlar ham sekreksiyanish mexanizmiga ega boʻlib, bu

moddalarning sintezlanishi o'simlik uchun juda muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Bunday hujayralar ajratuvchi to'qimani hosil qiladi. Ajratuvchi to'qimalar ikki guruhga bo'linadi: ichki sekretiya ajratuvchi to'qimalar hamda tashqi sekretiya ajratuvchi to'qimalar. Tashqi sekretiya ajratuvchi to'qimalarga bezli tuklar, nektardonlar va boshqalar kiradi. Sekretiya hujayralari alohida holatda yoki sekretiya to'qimasi ko'rinishida ko'plab hujayralar to'plami shaklida funktsiya bajarishi mumkin. Sekretiya hujayralari yoki to'qimasi ko'p holatlarda parenxima hujayralari asosida shakllanadi va o'simlikning turli xil qismlarida uchrashi mumkin. O'simliklarda eng keng tarqalgan va nisbatan batafsil holatda o'rganilgan sekretiya hujayralaridan biri – bu gullarda gul sharbatini (nektarini) sekretiyalovchi hujayralar hisoblanadi. Shuningdek, sitrus o'simlik turlarida mumsimon moddalar sekretiyalovchi, yalpizda o'ziga xos efir moddalarini sekretiyalovchi hujayralar mavjud. Hasharotxo'r o'simliklarda hasharotlarni o'ziga jalb qiluvchi sharbat sekretiyalovchi va hasharotlarning yopishib qolishi yoki tuzoq sohasiga yiqilishini ta'minlovchi shilimshiq (sirpanchiq) moddalar sekretiyalovchi hujayralar shakllangan. Ayrim o'simlik turlarida lateks (tabiiy kauchuk) sekretiyalovchi hujayralar mavjud bo'lsa, qarag'ay kabi ninabargli daraxtlarda mumsimon moddalar sekretiyalovchi hujayralar shakllangan. Lateks va mumsimon moddalar ma'lum bir o'simlik turlarida shakllangan, naychasimon hujayralar hosil qiluvchi to'rsimon strukturada sintezlanadi. Qarag'ay mumi, shuningdek ayrim o'simlik turlarida sintezlanuvchi tabiiy kauchuk (lateks), narkotik opiy moddasi amaliy maqsadlarda foydalaniluvchi qimmatli xomashyolar hisoblanadi.

### **O'simlik tolasidan to'qimachilik sanoatida foydalanish**

Ma'lumki, hozirgi vaqtda ko'plab o'simlik turlarining poya, barg, urug'lari yoki mevalari, gullari tarkibidan ajratib olinuvchi tolalar to'qimachilik sanoatida foydalaniladi. Lub tolalari to'qimachilik sanoatida muhim ahamiyatga ega bo'lib, zig'ir, kanop kabi o'simliklarda kuchli rivojlangan bo'ladi. Sanoatda ishlatiladigan tolalarning sifati ularning uzunligi va yog'ochlanishiga bog'liq.

Hozirgi vaqtda 40 dan ortiq turli xil o'simlik turlarida tolasimon hujayralar asosida to'qimachilik sanoatida turli xil materiallar ishlab chiqariladi. Arxeologik qazilma qoldiqlar tasdiqlashicha, odamlar o'simlik tolalaridan 10 000 yildan buyon foydalanib keladi. Tola ajratib olinuvchi o'simliklar turlari umumiy holatda ikkita guruhga ajratiladi. Jumladan, nasha o'simligi, kanop kabi o'simlik turlari poyasidan dag'al tavsifga ega tolalar ajratib olinadi. Bu tolalar o'simlik poyasining tashqi ksilema-floema qavatida joylashadi. Shuningdek, ikkinchi guruhga mansub o'simlik turlaridan tolalar barglar asosida ajratib olinadi. Bundan tashqari, ayrim o'simlik turlarining urug'lari tashqi tomonida shakllanuvchi tolalardan (ingichka tolalar) ham to'qimachilik sanoatida keng miqyosda foydalaniladi. Masalan, g'o'za o'simligi chigiti tolasi (paxta) asosiy to'qimachilik xomashyolaridan biri hisoblanadi. Botanik tuzilishiga ko'ra, chigit tolasi urug' ustki qismidan o'sib chiquvchi trixoma qavati hujayralaridan tashkil topadi. O'rtacha 454 gramm miqdordagi paxta tarkibida 90 000 000 dona chigit tolasi mavjud bo'ladi. Paxta tolasini olish maqsadida g'o'za o'simlik turi (*Gossypium*) dunyoning nisbatan issiq tabiiy-iqlim sharoitiga ega bo'lgan mintaqalarida bundan taxminan ming yillardan buyon madaniy holatda yetishtirib kelinadi. Taxminan 1000 yil oldin Ispaniyaga olib kelinib madaniylashtirilgan g'o'za o'simligini o'stirish Yevropa mintaqasida dastlab ommalashmagan. XIV asrda Yevropa asosan Hindistonda yetishtirilgan g'o'za o'simligidan ajratib olingan paxta tolasi bilan ta'minlangan. Navbatdagi ikki asr davomida esa – paxta tolasini ishlab chiqarish sanoati rivojlantirilgan va XIX asrning o'rtalariga kelib, Yevropada paxta tolasiga bo'lgan talab darajasi keskin ortishi kuzatilgan. Bu davrda Yevropa paxta tolasi bilan arzon ishchi kuchi sifatida qullar mehnatidan foydalangan Amerika qo'shma shtatlarida yetishtirilgan xomashyo asosida ta'minlangan. Hozirgi vaqtda Amerika qo'shma shtatlarining katta maydonlarda, asosan Missisipi daryosi havzasida joylashgan sug'oriladigan dehqonchilik ekin maydonlarida paxta yetishtiriladi. Shuningdek, tola olish maqsadlarida *Linum usitatissimum* o'simlik turidan ham foydalaniladi.

## Nazorat savollari

1. To'qima deb nimaga aytiladi?
2. Meristema to'qimasi qanday funksiyani bajaradi? Meristema to'qimasi o'simlikning qaysi qismida joylashgan?
3. Interkalyar meristemalar to'g'risida tushuncha bering.
4. Parenxima, kollenxima va sklerenxima hujayralari bir-biridan qanday farqlanadi?
5. Epiderma va periderma hujayralari o'zaro qanday farqlanadi?
6. Ksiloma va floemaning funksiyasi qanday?
7. Sekretsia hujayralarida qanday moddalar to'planadi?
8. Kollateral va bikollateral boylamlar haqidagi tushunchalaringizni ayting.
9. O'tkazuvchi boylamlar va ularning xillari to'g'risida gapiring.
10. Elaksimon naylar va uning yo'ldosh hujayralari to'g'risida ma'lumot bering.
11. Traxeyalar va traxeidlar to'g'risida tushuncha bering.

## Test savollari

1. Kelib chiqishiga ko'ra birlamchi bo'lgan to'qimani ko'rsating?  
A) qoplovchi to'qima;  
B) asosiy to'qima;  
S) hosil qiluvchi to'qima;  
D) mexanik to'qima.
2. Makkajo'xori poyasidagi yopiq o'tkazuvchi bog'lam ketma-ketligi to'g'ri berilgan qatorni toping?  
1 – poyaning asosiy parenximasi, 2 – sklerenxima, 3 – elaksimon naylar, 4 – halqali spiralsimon naylar, 5 – yog'ochlik parenxima.  
A) 4,2,1,3,5;  
B) 5,2,3,4,1;  
S) 1,2,3,4,5;  
D) 3,1,5,4,2.

3. Yopiq urug'li o'simliklarda to'rt xil og'izcha apparati mavjud. Bunda bitta yoki bir nechta epidermisning yon hujayralari og'izchani uzunasiga parallel bo'lib joylashadi. Ushbu ta'rif qaysi turdagi og'izchaga taalluqli deb o'ylaysiz?

- A) diatsit og'izchalar;
- B) anizotsit og'izchalar;
- S) anomotsit og'izchalar;
- D) paratsit og'izchalar.

4. Hujayralararo bo'shliqlari ko'p va keng bo'lgan parenxima nima deb ataladi?

- A) suv g'amlovchi parenxima;
- B) so'ruvchi parenxima;
- S) aerenxima;
- D) xlorenxima.

5. O'simliklarda ksilema va floemaning o'zaro joylashishiga ko'ra o'tkazuvchi boylamlar to'rtta guruhga bo'linadi. Marvaridgul (*Convallaria majalis*) va ikki pallali o'simliklardan kanakunjutlarda ushbu boylamlarning qaysi turi uchraydi?

- A) bikollateral boylamlar;
- B) konsentrik o'tkazuvchi boylamlar;
- S) kollateral o'tkazuvchi boylamlar;
- D) radial o'tkazuvchi boylamlar.

### III bob. O'SIMLIK ORGANLARI

#### (Organografiya)

#### O'simliklar morfologiyasining vazifasi

O'simliklar morfologiyasi – o'simlikning tashqi ko'rinishini, ularning ayrim organlari tuzilishini va har xil shakl o'zgarishlarda bu organlarning o'zaro munosabatlarini o'rganadi. O'simliklar morfologiyasi faqat o'simliklarning ayrim organlarini emas, balki ularning funksiyasiga qarab va biron tashqi sharoit ta'sirida kelib chiqishi tarixini ham o'rganadi. O'simliklar morfologiyasi eng avval gulli o'simliklarga uchta asosiy organ: ildiz, poya va barg xos deb hisoblaydi. Boshqa organlar esa, masalan: gul, tikan, ilgakcha (gajakcha) kurtak, meva va shunga o'xshashlar yuqorida aytib o'tilgan asosiy organlardan birining shakli o'zgarishi metamorfoz natijasi hisoblanadi. Shu bilan birga yuksak o'simliklarning organlari funksiyasiga qarab ikkita asosiy guruhga bo'linadi. Jumladan: o'simliklarning individual hayotidagi funksiyalarni (masalan: oziqlanish, assimilatsiya, gazlar almashinuvi va hokazolarni) bajarishga xizmat qiluvchi organlar vegetativ organlar, jinsiy ko'payish funksiyasini bajarishga moslashgan organlar (gul, meva va urug') generativ organlar deb ataladi.

*O'simliklar morfologiyasi* (yunoncha – morfo - shakl, logos - ta'limot ma'nosida) fani o'simliklarning tashqi tuzilishini, ularni tashqi muhit ta'sirida ontogenez va filogenezda o'zgarib borishini o'rganadi. Insonlar o'simliklarning tashqi tuzilishiga ko'ra farqlarni foydali va zararli o'simliklarni taqqoslash davomida bilganlar. O'simliklar morfologiyasi ham o'simliklar sistematikasi singari botikaning qadimiy bo'limlaridan biri hisoblanadi.



## O'simliklar morfologiyasining qonuniyatlari va ularni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati

O'simliklar morfologiyasida vegetativ organlarning tuzilishidagi asosiy qonuniyatlardan biri, ularning qutbliligidir. Qutblilikning mohiyati shundaki, o'simlikning yuqorisi (uchi) bilan asosi morfologik va fiziologik jihatdan bir-biridan farq qiladi. Masalan: Daraxtlarning qalamchasi yerga albatta yuqorigi uchi bilan emas, balki pastki uchi bilan o'tkaziladi. O'simliklar organlari tuzilishining yana bir muhim xususiyati ularning simmetrik bo'lishidir, ya'ni keng ma'noda olganda, bir xil qismlarning guruhda munosib joylashuvi yoki qismlarning bir xilligidir. U har xil tipda bo'lishi mumkin. Ko'pincha radial simmetriya uchraydi. O'zida ustinsimon poya yoki sharsimon meva aylanasini bir necha graduslarga bo'lib, tekislik o'tkazilgan deb faraz qilinsa, bu tekisliklar ularni teng qismlarga bo'ladi. Boshqa holda o'simlik organi bo'ylab faqat ikkita o'zaro perpendikular tekislik o'tkazish mumkin. Bu tekisliklar organni simmetrik teng bo'laklarga ajratadi. Masalan: yong'och yoki bodomni chaqsak, ana shunday simmetrik bo'laklar hosil bo'ladi. Bu bilateral simmetriya deyiladi. Bir o'simlik yoki uning organidan faqat bitta simmetrik tekislik o'tkazish mumkin bo'lsa, monosimmetriya deyiladi. Ba'zi o'simliklar tanasidan ularni simmetrik qismlarga ajratadigan birorta ham tekislik o'tkazib bo'lmaydi, ular assimetrik tuzilgan bo'ladi. Yuksak o'simliklarning turli organlari har xil funktsiya bajarganligidan ko'pincha shaklini o'zgartiradi va evalutsiya jarayonida shunchalik metamorfozlanib ketadiki, ba'zan, ularning ilgarigi holatini aniqlash juda qiyin bo'ladi. Masalan: gulning toj barglari, no'xotning gajaklari o'zgargan barglardir. Tokning gajaklari o'zgargan novdadir. Zirkning tikanlari bargdan, do'lananing tikonlari novdadan hosil bo'lgan. Shuning uchun o'simliklarning ba'zi organlari tashqi belgilari bilan bir-biridan juda katta farq qilishiga qaramay, kelib chiqishi bir xil bo'ladi va ular gomologik organlar deb ataladi. Masalan: gulning tojbarglari, no'xotning gajaklari, zirkning tikanlari kelib chiqishi umumiy bo'lganidan gomologik organlaridir. O'simliklarning ba'zi organlari tashqi tomonidan bir - biriga o'xshash bo'lishi va bir xil vazifani bajarishi, lekin kelib chiqishi har xil bo'lishi mumkin. Bunday

organlar analogik organlar deb ataladi. Masalan: zirk va do‘lananing tikanlari analogik organdir, chunki ular tashqi tomonidan bir - biriga o‘xshaydi va bir xil funksiya (himoya vazifasini) bajaradi, lekin kelib chiqishi har xil (zirkning tikanlari o‘zgargan barg, do‘lananing tikanlari o‘zgargan novdadir). Sistematik holati jihatidan har xil bo‘lgan o‘simlikning bir - biriga yaqin sharoitda yashashi natijasida hosil qilgan o‘xshash belgilari, ya’ni tashqi o‘xshashlik hodisasi konvergensiya deb ataladi. Masalan: quruq iqlim sharoitida o‘sadigan Amerika kaktuslari va Afrika sutlamaguli morfologik jihatidan bir-biriga o‘xshaydi. Shuningdek, Markaziy Osiyo sahrolarida o‘sadigan qandim (toronguldoshlar oilasidan) va sho‘rak (sho‘radoshlar oilasidan) juda ko‘p tashqi belgilari bir-birinikiga o‘xshash bo‘ladi. Ba‘zan evolutsiya jarayonida ayrim o‘simlikning biror organi reduksiyalanadi, ya’ni yaxshi rivojlangan va murakkab tuzilgan organlar soddalashib chala rivojlangan holatga tushib qoladi va avvalgi funksiyani yo‘qotadi. Masalan, oq saksovulning barglari yupqa tangachaga aylangan. Parazit o‘simlik shung‘iyaning barglari ham reduksiyalashgan. Evolutsiya jarayonida dastlabki ahamiyatini yo‘qotgan va batamom yo‘qolib ketish oldida turgan bunday organlar rudimentar organlar yoki redumentlar deb ataladi. Rudimentar barglar ko‘pgina o‘simliklarning ildizpoyasida ham tez-tez uchrab turadi. O‘simliklar olamida ko‘pincha korrelatsiya hodisasi kuzatiladi. Bu hodisa shundan iboratki, o‘simliklar bir organining rivojlanishi ikkinchisiga juda bog‘liq bo‘ladi. Masalan: daraxt va butalar shoxidagi yon kurtaklar faqat ikkinchi yilda normal rivojlanadi, agar poyadagi barg yulib tashlansa, kurtaklar shu yilning o‘zidayoq rivojlanib, yangi barg hosil qilishi mumkin, g‘o‘zada chekanka qilish, tamaki yetishtirishda poyasini uchi va yon shoxlarni yulish, yon ildizlarini rivojlantirish uchun ko‘chatlarni pikirovka qilish shunga asoslangan.

Morfologik tuzilishiga ko‘ra o‘simlik organlari quyidagilarga bo‘linadi:

**1. Vegetativ organ** (lotincha *vegetatio* so‘zidan olingan bo‘lib, o‘sish, rivojlanish degan ma‘noni bildiradi). O‘simlikning ildizi, poyasi, bargi vegetativ organi hisoblanadi. Vegetativ organlar arxegoniyali, ochiq urug‘li hamda yopiq urug‘li o‘simliklarda yaxshi taraqqiy etgan.

2. **Generativ organ** (lotincha **generativ** soʻzidan olingan boʻlib, yaratmoq, tugʻmoq degan maʼnoni anglatadi). Oʻsimlikning bunday organlariga gul, meva va urugʻlar kiradi. Shuning uchun ham generativ organ koʻpayish organi deyiladi. Generativ organlar asosan gulli oʻsimliklar va qisman ochiq urugʻli oʻsimliklarda taraqqiy etgan. Ildiz tuproq ichida taraqqiy etadigan vegetativ organdir. Uning vazifasi tuproqdan mineral tuzlarning suvdagi eritmasini soʻrib olish hamda oʻsimlikni mustahkam tutib turishdir. Oʻsimlikning asosiy yer ustki organi poya boʻlib, undan kurtak, barglar chiqadi. Poya ildiz tukchalari soʻrib olgan suv va mineral moddalarni bargga va bargda hosil boʻlgan organik moddalarni oʻsimlikning boshqa organlariga oʻtkazish uchun xizmat qiladi. Barglar fotosintez hamda transpiratsiya kabi bir qancha muhim vazifalarni bajaradi. Oʻsimliklarning vegetativ organlari bir yillik oʻsimliklarda koʻpincha urugʻning unib chiqishidan boshlanib va yangi urugʻning paydo boʻlishi bilan tugaydi. Bunga biz bugʻdoy, arpa, noʻxat, zigʻir kabi bir yillik oʻsimliklarni misol qilish mumkin. Koʻp yillik oʻsimliklarda ham urugʻ unib chiqib vegetativ organlar va urugʻli mevalar hosil qiladi. Ikki yillik oʻsimliklar ham urugʻdan koʻpayadi: birinchi yili vegetativ organlarini hosil qiladi (ularning birida oziqa moddalar toʻplanadi), keyingi yili esa generativ organlarni chiqarib gullaydi, soʻng urugʻli mevasi yetilishi bilan nobud boʻladi. Shuningdek, koʻp yillab vegetativ organlarini rivojlantiruvchi va urugʻ hosil boʻlishi bilan umri tugaydigan bambuk, agava kabi oʻsimliklar ham bor boʻlib, ular monokarplar deyiladi. Urugʻ unib, maysa hosil boʻlganda ildizning poyaga oʻtish chegarasi *ildiz boʻyni* deb ataladi ana shu joyda ayniqsa yoʻgʻon poyaning ingichka ildizga oʻtishi aniq koʻrinadi. Ildiz boʻynidan yon ildizchalar chiqmaydi. Murtak oʻqining urugʻpallalardan ildiz boʻgʻizigacha boʻlgan qismi gipokotil (yunon. gipo-ostki, pastki qism, kotiledon-urugʻpalla) deb ataladi. Gipokotilning eng pastki qismi ildiz boʻyinchasi, ildiz boʻgʻizi deb ataluvchi qism orqali murtak ildizchasi bilan tutashadi. Murtak ildizcha uni qoplab turadigan ildiz qinchasidan iborat. Urugʻpalla bilan birinchi kurtak oraligʻi epikotil (yunon. epi - ustida) deb ataladi.

## Ildiz

Ildiz – o‘simlikning bargsiz, kurtaksiz organi bo‘lib, yer ostida taraqqiy etadi. Ildiz o‘simlikning muhim vegetativ organlaridan biri bo‘lib, u evolutsiya jarayonida suvdan quruqlikka moslashgan yuksak o‘simliklarda paydo bo‘la boshlagan. Suvo‘tlari va moxlarda ildiz rivojlanmagan. Lekin moxlarda ildiz vazifasini bajaruvchi rizoidlar hosil bo‘lgan. Rizoidlar bir xil hujayralar to‘plamidan iborat bo‘lgan va to‘qimalarga bo‘linmagan moslamalar bo‘lib, ular tuproqdan suv va unda erigan mineral moddalarni so‘rib olib, poyaga yetkazib beradi. Ildiz yuksak o‘simliklarning ayrim vakillari: shumg‘iya va zarpechakda bo‘lmaydi. Ularning parazitlik bilan hayot kechirishi ildizni yo‘qolishiga olib kelgan. Ildiz poyadan quyidagi belgilari bilan farq qiladi: gidrotropizm va geotropizm hodisasi yaxshi ifodalangan; o‘shish konusi ildiz qini bilan o‘ralgan; ildiz hech qachon barg hosil qilmaydi. O‘simlik hayotida ildiz quyidagi fiziologik va mexanik vazifalarni bajaradi: tuproqdan suv va unda erigan mineral moddalarni qabul qiladi; o‘simlikni tuproqqa biriktirib turadi; tuproqdan suv va mineral tuzlarni o‘zlashtirib, aminokislota, gormon, alkaloidlar kabi organik birikmalarni sintezlaydi; o‘simlikni tuproqdagi mikroorganizmlar bilan munosabati amalga oshadi; zaxira oziq moddalarni to‘playdi (sabzi, lavlagi, turp, sholg‘om); vegetativ ko‘payishga xizmat qiladi (olcha, akatsiya, kakra, pechak). Ildiz xuddi langar singari o‘simlikning tuproq qatlamida mustahkam holatda joylashishini ta‘minlaydi. Natijada o‘ziga xos mustahkamlik amalga oshadi. Masalan, 4 oylik makkajo‘xorini sug‘irib olish uchun 130 kg kuch kerak bo‘ladi. Ma‘lumki, odatda ko‘pgina o‘simliklar organizmi butun hayoti davomida bitta joyda o‘sadi va shu sababli, me‘yoriy holatda o‘shish–rivojlanishi uchun mustahkam holatda joylashishi birlamchi shartlardan biri hisoblanadi. Aynan, ildiz tizimi o‘simlikning tuproq qatlamida mustahkam holatda joylashishi, yer yuzasida poya va novdalarning tik holatda tutib turilishi, o‘z navbatida barglarning fotosintez jarayonida quyosh nurlari energiyasini doimiy ravishda o‘zlashtirishini ta‘minlaydi. O‘simlik ildizining asosiy funksiyalaridan yana biri – bu tuproq qatlamidan suv va unda erigan nitratlar, fosfatlar, sulfatlar va boshqa shakldagi foydali mineral moddalarni (anorganik ozuqa moddalar) so‘rib olishdan iborat. Tuproq qatlamidan ildiz yordamida suvda erigan

holatda so'rib olingan bu mineral ozuqa moddalar **ksilema** hujayralari orqali o'simlikning yer ustki organlariga tashiladi va organik moddalar sintezlanishi jarayonida sarflanadi. Bu vazifani ildizning birlamchi tuzilishiga ega bo'lgan yosh qismlari, ildiz tukchalari va mikoriza hosil qilgan qismi amalga oshiradi. O'simlik ildizi ozuqa moddalarini zaxira shaklida saqlash funksiyasini bajaradi. O'simlik barglarida fotosintez jarayoni davomida sintezlanuvchi uglevodlar **floema** qavati hujayralari orqali ildizga tomon yo'nalishda tashiladi va ildizda saxaroza yoki kraxmal shaklida ozuqa zaxirasi sifatida saqlanadi, talab qilingan sharoitda bu ozuqa zaxirasidan foydalaniladi. Ayrim o'simlik turlarida, masalan sabzi ildizida floema qavati hujayralari yaxshi rivojlangan bo'lib, ozuqa moddalarini **ildizmeva** shaklida zaxira holida saqlashga ixtisoslashgan. Garchi, o'simlik ildizi hujayralarida ham o'simlik barglarida fotosintez jarayonida sintezlagan organik moddalarning ma'lum miqdordagi qismi naras olish jarayonida sarflansa-da, zaxira holidagi saqlanuvchi ozuqa moddalarining asosiy qismi o'simlik uchun talab qilingan vaqtda kerakli organlarning hujayralariga yetkazib beriladi. Ildizning tuproqda tarqalishiga qarab yuzada joylashgan, chuqurda joylashgan guruhlariga ajratish mumkin. Cho'l sharoitida o'sishga moslashgan yulg'in o'simligining ildizi yer ostiga 50 metr chuqurlikkacha o'sib, yer osti suvlarigacha boradi. Agar bir tup javdar o'simligining 4 oylik vegetatsiya davridagi ildizi bir-biriga ulab chiqilsa, 500 kilometrdan oshib ketadi. O'simlik ildizining tuproqning chuqur qatlamiga kirib borishi o'simliklarning o'sish sharoiti va turiga bog'liq bo'lib, bitta tur ichida ham sezilarli darajada o'zaro farqlanadi. A.P. Modestov fikricha, makkajo'xori, bug'doy, suli kabi o'simlik ildizlari 200-250 sm, kungaboqar va lavlagi 270-280 sm, beda 10-15 m, yantoqda undan ham chuqurda joylashadi. Bir tup kuzgi bug'doy ildizi uzunligi 600 km, yon va ildiz tukchalari bilan birgalikda 10000 km uzunlikni 200 m<sup>2</sup> yuzani tashkil qiladi. Ildizning chuqurlikda joylashish xususiyatini o'simlikka agrotexnik ishlov berishda nazarda tutish lozim. Ildizlar kelib chiqishiga ko'ra asosiy, yon hamda qo'shimcha ildizlarga bo'linadi. Asosiy, qo'shimcha va yon ildizlar o'simlikning ildiz tizimini hosil qiladi. **O'q ildiz tizimi** o'simlik urug'idan shakllanuvchi embrional ildizning qalinlashishi va undan *yon ildizlar* tarmoqlanishi asosida hosil bo'ladi. Masalan,

qoqio't o'q ildiz tizimini hosil qiluvchi ikki urug'pallali o'simlik hisoblanadi. **Popuk ildiz tizimi** o'simlik poyasining oxirgi qismida hosil bo'luvchi, o'lchamlari bir-biridan kam farqlanuvchi, ko'p sondagi ildizlardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday o'simliklarda urug' murtagidan rivojlanuvchi embrional ildiz uzoq vaqt davomida tiriklik xossasini saqlamaydi. Piyoz va boshqa ko'pgina bir urug'pallali o'simlik turlarida popuk ildiz tizimi shakllangan.

**Asosiy ildiz** – gulli o'simliklar urug'idagi murtak ildizchasining rivojlanishidan hosil bo'ladi. U o'sish jarayonida tik o'sib, tuproqning quyi qatlamlariga kirib boradi. Ikki urug'pallali o'simliklarning asosiy ildizi kuchli rivojlangan bo'ladi. Bir pallali o'simliklarda esa asosiy ildiz yaxshi o'smaydi va tez nobud bo'ladi.

**Yon ildizlar** asosiy ildiz atrofida shakllanadi va tuproq yuzasiga parallel yo'nalishda o'sadi. Yon ildizlar hisobiga o'simlik tuproq bilan mustahkam birika boshlaydi. Tuproqning yuza qatlamida namgarchilik kamayishi bilan yon ildizlar tuproq ostki qismiga kirib boradi. Yon ildizlar o'z navbatida shoxlanib, birinchi tartibli ildizni chiqaradi. Bu ildiz esa ikkinchi tartibli ildizni chiqaradi va h.k. Yon ildizlar qo'shimcha ildizlardan ham hosil bo'ladi. Ayrim cho'l o'simliklarning yon ildizlari gorizontol holda kuchli rivojlanib, yon atrofga bir necha metrgacha o'sadi. Masalan, qandimda yon ildizlar kuchli rivojlanib, ko'chma qumlarni mustahkamlashga imkon beradi.

**Qo'shimcha ildizlar.** Ko'pchilik o'simliklarda asosiy ildizlardan tashqari, qo'shimcha ildizlar ham hosil bo'ladi. Qo'shimcha ildizlar o'simliklarning poyasidan, piyozboshidan, bargidan hosil bo'lishi mumkin. Qo'shimcha ildizlar ko'pincha endogen yo'l bilan peritsikldan, qariroq poyalarda esa ikkilamchi floemadan rivojlanadi. Nam tuproqqa tegib turgan tol yoki terak novdasi tezda qo'shimcha ildiz chiqaradi. Begoniya, binafsha o'simliklari esa barglaridan ham qo'shimcha ildiz chiqaradi. Bir pallali o'simliklarda asosiy ildizlar taraqqiy etmaydi, chunki, urug'dan unib chiqqan ingichka 1-4 ta ildizcha, o'simlikni to'liq qondira olmaydi. Shuning uchun poyadan ko'plab qo'shimcha ildizlar hosil bo'ladi. G'allasimon o'simliklar tuplanish oldidan yer yuzasiga yaqin joylashgan poyasining bo'g'inidan qo'shimcha ildizlar chiqara boshlaydi. Bu qo'shimcha ildizlar yaxshi taraqqiy

etgandan so'ng asosiy ildiz nobud bo'ladi va popuk ildiz tizimini shakllantiradi. O'simliklar ildizining morfologik tuzilishiga ko'ra ham bir-biridan farq qiladi. Ikki urug'pallali o'simliklarda asosiy ildiz baquvvat bo'lib, tuproqqa vertikal holda chuqur kirib boradi. Bunday ildiz o'q ildiz deb ataladi. Yantoq, kakra kabi ikki pallali o'simliklarning o'q ildizlari tuproqqa (15-20 m gacha) chuqur kirib boradi va o'q ildiz tizimini shakllantiradi.

Loladoshlar, bug'doydoshlar oilasining vakillarida yon ildizlar rivojlangan bo'lib, popuk ildizni hosil qiladi. O'q ildiz va popuk ildizlardan tashqari ipsimon, duksimon, piyozboshsimon, konus-simon va hokazo ildizlar ham bo'ladi. Ba'zi ko'p yillik o'simliklar yon ildizlarda qo'shimcha kurtaklar hosil qilish qobiliyatiga ega bo'lib, keyinchalik bu kurtaklardan ildiz bachkilari deb ataladigan yangi yer usti poyalar o'sib chiqishi mumkin. Bunday bachki chiqaruvchi ildizlar olcha, tatun, akatsiya, terak hamda buta o'simliklarda bo'ladi. Shuningdek, kakra, qizilmiya, pechak kabi o'simliklar ham ildizdan bachkilaydi. Shunday o'simliklar bor yerni diskalab qisqa haydasa, qirqilgan ildizlarning har bir bo'lagidan kurtak hosil bo'ladi. Qishloq xo'jaligida ayrim madaniy o'simliklarni ko'paytirishda shunday usuldan foydalaniladi. Masalan, malina, maymunjon va boshqa o'simliklar ildizining poya chiqargan qismini ajratib olib, boshqa joyga o'tqazish mumkin. Ko'chat qilib o'tqazilgan madaniy o'simliklarda o'q ildizlar uzun bo'lmaydi, chunki ko'chatni kovlab olish paytida uning uchi uzilib qoladi. Bunday o'simliklardan deyarli bir xil uzunlikdagi va yo'g'onlikdagi ildizlar hosil bo'ladi. O'simliklarning yashash sharoitiga moslashishi natijasida turli ko'rinishdagi ildizlar shakllanadi. Ildiz tiplarini aniqlashda uning suv va unda erigan mineral moddalarni qayerdan olishi nazarda tutiladi. Shuning uchun quyidagi tiplar mavjud: yer osti ildizlar; suv ildizlari; havo ildizlari; gaustoriya – so'ruvchi ildizlar. O'simliklar olamida 70% dan ortiq o'simliklar yer osti ildizlarini hosil qiladi. Bunday ildizlar asosan tuproqda joylashgan bo'ladi. Suv ildizlari suv qatlamida joylashib hech qachon suv tagiga yetmaydi. Masalan: ryaska, pistiya va hokazo. Havo ildizlari havoda joylashgan bo'lib atmosferadagi namni o'zlashtiradi. Bunday ildizlar nam tropik o'rmonlarda yashovchi epifit o'simliklarda kuzatiladi. Masalan, Shimoliy Amerikada o'sadigan botqoq kiparisida (*Taxodium*

*distichum*) nafas olish ildizlari hosil bo'lib, botqoqdan chiqib turadi. Tropik o'rmonlardagi daraxt shoxlarida va po'stloqlarida o'rnatilib, parazitlik qilmasdan o'sadigan epifit orxideyalarda (yunon. epistida; fiton-o'simlik) osilib turadigan ildizlar havodagi gigroskopik suvlarni shimib olish xususiyatiga ega. Gaustoriya – so'rg'ich ildizlar parazit o'simliklar zarpechak va shung'uya uchun xosdir.

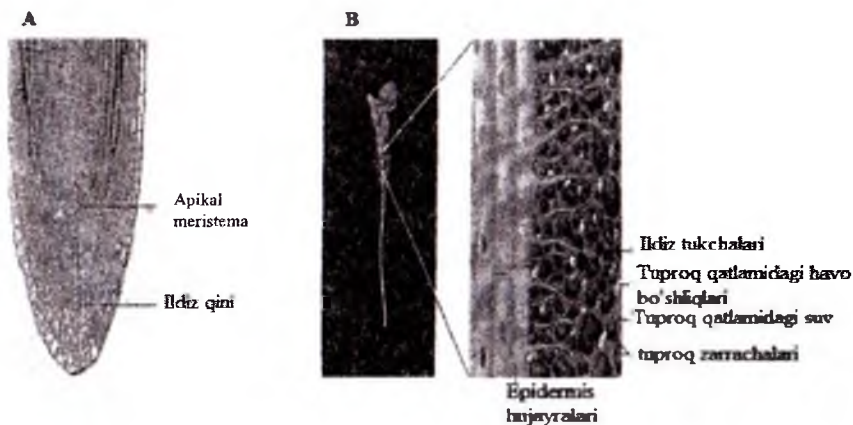
### Ildizning ichki tuzilishi

O'simliklarning ekologik tashqi–muhitga moslashishi bevosita o'simlik ildiz tizimining tuproq qatlami sharoitlariga moslashish mexanizmlari paydo bo'lgandir. Natijada ildiz tizimi strukturasi tarkibida ildiz qini, ildiz tuklari kabi o'ziga xos bir qator tuzilmalar shakllangan. Garchi, o'simlik poyasi va barglarida ham turli xil tipdagi tukchalar mavjud bo'lsa-da, biroq ildiz tuklari bu tuklardan tuzilishi va funksiyasiga ko'ra keskin farq qiladi. O'simlik ildizining uchki qismi ildiz qini (g'ilofi) hujayralari bilan qoplangan bo'lib, bu hujayralar ildizning ichki qismida apikal (uchki) meristema hujayralari joylashgan. Ildiz qini – o'simlik ildizining uchki qismini qoplab turuvchi hujayralar qavati bo'lib, ildizning ichki qismida joylashgan, nisbatan nozik hujayralarni mexanik jarohatlanishdan himoya qilish funksiyasini bajaradi. Ildiz qini parenxima hujayralaridan tashkil topgan bo'lib, ildiz tizimi tuproq qatlamida o'sishi jarayonida tuproq qatlamiga mexanik ishqalanish ta'sirida ildiz qinining yuza qismida joylashgan hujayralar tinimsiz ravishda nobud bo'lsa, ichki qismidan esa – yangi hujayralar hosil bo'ladi. Bunda yangi hujayralar ildiz qini ichki qismida, ildiz qini hujayralariga tutash holatda joylashgan apikal meristema hujayralaridan hosil bo'ladi. Keyinchalik ildiz qini hujayralari o'sish konusi meristema hujayralariga bog'liq bo'lmagan holda mustaqil ravishda bo'linib ko'payadi. Shunday o'simliklarning ildiz uchiga mikroskop orqali qaralganda ildiz qini hujayralari bilan o'sish nuqtasi hujayralari orasida aniq chegara ko'rinadi. Dukkakli o'simliklarda esa bu chegara ko'rinmaydi, chunki ildiz qini o'zining ustida joylashgan meristemaning eng tashqi qatlamidagi hujayralardan hosil bo'ladi. Keyinchalik ildiz qini meristema hujayralarining bo'linishidan hosil bo'ladi. Ildiz qinining tashqi hujayralari nobud



bo'lib, yemirilgan sayin o'rnini yangi hujayralar to'ldirib boradi. Ildiz qini hujayralarida sintezlanuvchi polisaxaridlar ildiz tashqi tomonida shilimshiq qavatni hosil qiladi va o'z navbatida, ildizning o'sishi davomida tuproq qatlamiga mexanik ishqalanish darajasi kamayadi. Qin hujayralari bir-biri bilan juda bo'sh tutashgan bo'lib, tez qayriladi va tuproq bilan ishqalanib to'kiladi. Suvda o'sadigan o'simliklarda ildiz qini o'rniga xaltachasi bo'ladi va u ildiz uchini suvdagi turli qarshiliklardan asraydi. Ildiz qinini ustida uning o'sish nuqtasi yoki konusi joylashgan. O'sish konusining hujayralari bir xil meristema hujayralaridan iborat. Hujayra po'sti yupqa, yirik, yadroli bo'lib, hujayralar orasida bo'shliq bo'lmaydi. Ildiz konusining eng uchida joylashgan bitta bo'linadigan hujayra initsial hujayra deyiladi. Shu hujayraning uzuluksiz ketma-ket ajralishi natijasida aktiv bo'linadigan birlamchi meristema hosil bo'lib, ildizni o'stiruvchi va uning orqasida ko'plab bo'linadigan mayda meristema hujayralarini qoldiradi. Ildiz qini o'rab turgan bo'linish xususiyatiga ega bo'lgan apikal meristema hujayralari bo'linuvchi zona deb yuritiladi (3.1-rasm). Keyinroq meristema hujayralaridan cho'ziq va ingichka hujayralar guruhi ajralib chiqadi va ular o'sish konusidan birmuncha yuqorida (1-1,5 mm chamasi) joylashadi. Bu o'sish yoki cho'zilish zonasini tashkil qilib, hujayralar bo'linishdan to'xtaydi, so'ng yiriklashadi. Yetuk hujayralar o'z funksiyalarini bajarishga kirishadi. Ildizning birlamchi gistologik elementlari paydo bo'lishi uning uchinchi zonasi bo'lib, so'rish yoki differensiatsiya zonasi deyiladi. Ildizning bu zonasidagi epiblema hujayralarining bir qismi tashqi tomonga bo'rtib o'sadi va u tukchalar hosil qiladi. Har bir ildiz tukchasining uzunligi 1 sm atrofida bo'lib, juda ham ko'p sonda bo'ladi. Ildiz tukchalari o'simlik ildizining tuproq qatlamida yuza maydonini kattalashtiradi va o'z navbatida, so'rish yuzasini kengaytiradi. Ma'lumki, tuproq qatlamida tuproq zarrachalari yuzasi yupqa suv qavatini bilan o'ralgan bo'lib, bu suv tarkibida o'simliklar uchun zarur bo'lgan anorganik mineral tuzlar erigan shaklda bo'ladi. O'simlikning ildiz tukchalari tuproq zarrachalari bilan mexanik tegish sohasini hosil qiladi va o'z navbatida, tuproq zarrachasining ustida joylashgan suv va unda erigan mineral tuzlarni adsorbsion usulda so'rib oladi (3.1-rasm). Ildiz tukchalari ayrim organik

kislotalar ajratadi. Bu kislotalar ta'sirida tuproqning erimaydigan zarrachalari eriydigan holga keladi.



### 3.1-rasm. O'simlik ildizining tuzilishi.

A) Piyoz (*Allium cepa*) o'simligining ildiz qini; B) Rediska (*Raphanus sativus*) o'simligining ildizida hosil bo'luvchi ildiz tukchalari. Ildiz tukchalari – epidermis qavati hujayralaridan hosil bo'lib, ildizning so'ruvchi yuza maydonini kattalashtiradi [Linda R. Berg *Introductory Botany*, 2008].

Ildiz tuklari mexanik vazifasini ham bajaradi. Ildiz tuklari tuproq zarrachalariga zich taqalib ildizning o'sishi uchun yaxshi tayanch bo'ladi. Ildiz tukchalarining qobig'i yupqa selluloza bo'lib, kutikula bilan qoplanmaydi. Uning ichida sitoplazma va yadro bor, bular tukchanning uchiga yaqin joylashadi.

Ildiz tukchalar tuproq zarrachalarining orasiga kirib bukiladi, ayrim tuproq zarrachalarini esa o'rab oladi. O't o'simliklarning ildiz tukchalari daraxtlarning ildiz tukiga nisbatan biroz uzun bo'ladi. Lavlagi va kuzgi javdarda tukchanning uzunligi 10 mm, shumtol, limon ildiz tukchalarining uzunligi esa o'rtacha 0,5 mm ga teng keladi. Hujayralar ildiz tuklari joylashgan zonada to'qimalarni hosil qilganligi uchun differentsiatsiya zonasi deb ataladi. Har bir to'qima

o'z funksiyasini bajaradi. Ildiz tukchalarining miqdori tuproq namligiga ko'ra har xil: masalan, quruq joylarda o'sadigan o'simlik ildizlarida tuklar soni ko'p ( $1 \text{ mm}^2$  da 400-500 tagacha) suvli va botqoqlik yerlardagi ildizlarda esa kam yoki umuman bo'lmaydi. Bunday tuksiz ildizlarni nilufar o'simlikligida uchratamiz. Ildiz tukchalarining umri juda qisqa bo'lib, birin - ketin yana tukchalar hosil bo'laveradi. Har bir tukcha 10-20 kungacha yashaydi. Ba'zi ildiz tukchalarning devori qalinlashib yog'ochlanishi mumkin, bunday tukchalar 2-yilgacha suv so'rish qobiliyatini yo'qotmaydi. Bunday tuklarni qoqiguldoshlar oilasiga mansub o'simliklar ildizida uchratish mumkin. Ildiz uchining o'sishi bilan epiblema tezda nobud bo'lib, buning ostida ekzoderma qoladi, ekzoderma esa o'z navbatida periderma bilan almashib doimiy qoplovchi to'qimani hosil qiladi. Ildizning shu zonadan yuqori qismi o'tkazish zonasi deyilib, undan yon ildizlar chiqadi. O'tkazish zonasida ikkilamchi tuzilgan ildizning gistologik elementlari paydo bo'ladi va o'tkazish vazifasini bajaradi.

### **Ildizning birlamchi tuzilishi**

Ildizning o'sish konusida joylashgan hosil qiluvchi to'qima meristema hujayralarning bo'linishi hisobiga o'sadi. Ikki pallali o'simliklar ildizining o'sish konusini tashqi tomonidan o'rab turgan meristema hujayralari dermatogen deb ataladi. Dermatogen hujayralardan birlamchi qoplovchi to'qima – epidermis va ildiz qini hosil bo'ladi. Ildiz epidermis hujayralari modifikatsiyalanishi natijasida ildiz tukchalari hosil bo'ladi. Yuqorida ta'kidlanganidek, ildiz tukchalari o'simlik ildizining tuproq qatlamidan suv va unda erigan mineral tuzlarni so'rish yuza maydonini kattalashishini ta'minlaydi. O'simlik ildizida, ayniqsa ildiz tukchalari joylashgan sohada kutikula qavati mavjud emas, ya'ni kutikula qavati tuproq qatlamidan suv va unda erigan mineral moddalarning so'rilishiga to'sqinlik qilishi mumkin. O'z navbatida, ildiz tukchalari zonasida kutikula qavatining mavjud emasligi ildizning so'rish funksiyasi maksimal darajada amalga oshishini ta'minlaydi. Dermatogen hujayralari ostida o'rta qavat meristema hujayralari joylashgan bo'lib, ular periblema deyiladi. Periblemadan birlamchi po'stloq rivojlanadi. Periblemaning ichki tomonida joylashgan meristema

hujayralari pleroma deb ataladi. Pleromadan ildizning markaziy silindri hosil bo'ladi. Ildizni o'rab turuvchi birlamchi qoplovchi to'qima – epidermsdan so'ng birlamchi po'stloq joylashgan bo'lib (3.2.a,b-rasm), u o'z navbatida uch qismdan: ekzoderma, mezoderma, endodermadan iborat.

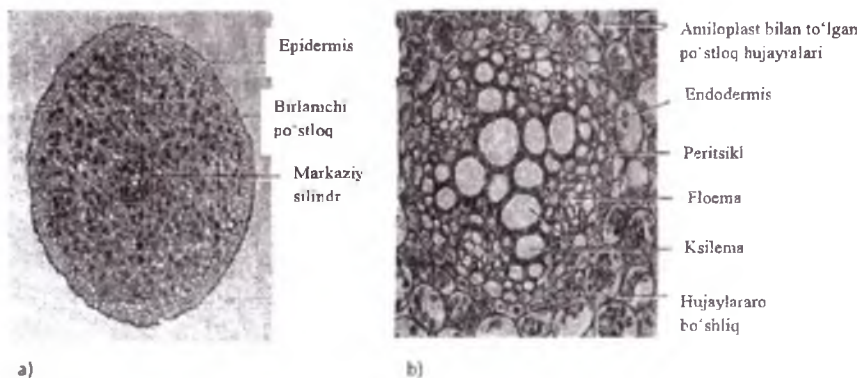
1. **Ekzoderma** bir va ikki hamda undan ziyod qavatli o'lik hujayralardan iborat. Oraliqlari yo'q bu hujayralar orasida po'sti sellulozadan iborat bo'lgan tirik hujayralar ham mavjud. Bu hujayralar orqali moddalar harakatlanib turadi, ya'ni tuproqdan so'rib olingan suv va unda erigan mineral moddalar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

2. **Mezoderma** juda qalin hamda ko'p qavatli hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ekzodermadan endodermagacha bo'lgan qismini o'z ichiga oladi. Mezoderma birlamchi po'stloq parenximasi deb ham ataladi. Birlamchi po'stloq parenxima hujayralarining ichida sitoplazma, yadro bor, hujayralarning po'sti yupqa selluloza bilan qoplangan. Hujayralarning ekzodermaga yaqinroqlari mayda, mezodermaning o'rtarog'ida joylashganlari esa yirik bo'lib, ular orasida bo'shliqlar mavjud. Bu bo'shliqlar ayrim o'simliklar ildizlarida yaxshi taraqqiy etgan aerenximani 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 ildizning markaziy silindriga o'tkazishdan iborat.

3. **Endoderma** bir qavat hujayralardan iborat bo'lib, birlamchi po'stloqning ichki qavatini tashkil qiladi. Qalin hujayra po'sti suberin yoki lignin moddasi bilan to'yinib, yog'ochlashadi yoki po'kaklashadi. Bunday hujayralar o'zidan suv o'tkazmaydi. Endodermaning asosiy vazifasi mezodermadan ko'ndalangiga oqib keladigan suvni markaziy silindrning o'tkazuvchi naylariga yo'naltirishdan iborat. Endodermaning o'tkazuvchi hujayralari markaziy silindrning ksilemasidagi o'tkazuvchi naylarning qarshisida joylashadi. Shuning uchun ham ular o'tkazuvchi hujayralar deb ataladi.

4. **Markaziy silindr** – o'sish konusi meristemasining ichki qismidan - pleromadan hosil bo'ladi. U endodermaga taqalib

turadigan va peritsikl deb ataladigan alohida hujayralar qatlamidan boshlanadi. U endodermaga taqalib turgan va peritsikl deb ataladigan alohida hujayralar qatlamidan boshlanadi (3.2.b-rasm). Peritsikl bir qavat hujayralardan iborat. Uning yupqa hujayra po'sti, yadrosi, sitoplazmasi bo'lib, hosil qiluvchi to'qima vazifasini bajaradi. Peritsikl hujayralari bo'linib, yon ildizchalar chiqaradi. Peritsikl ayniqsa ildizning birlamchi tuzilishidan ikkilamchi tuzilishiga o'tish vaqtida, kambiy halqasini va fellogenni hosil bo'lishida aktiv qatnashadi. Markaziy silindrning peritsikldan ichkari tomonida ildizning o'tkazuvchi sistemalari joylashgan. Ildizning ko'ndalang kesimi mikroskopda qaralsa, radius bo'ylab yulduz shaklida joylashgan yirik naychalar ko'rinadi. Bular ksilema naychalaridir (3.2.b-rasm).



### 3.2-rasm. Ildizning ko'ndalang kesimi:

A) Ildizning birlamchi anatomik tuzilishi; B) Markaziy silindr qismlarini kattalashtirilgan holati [Linda R. Berg *Introductory Botany*, 2008].

Ksilema naychalarining halqasimon, spiralsimon, nuqtali hoshiyalari bor va ular orasida yog'ochli parenxima hujayralari uchraydi. Ksilema nurlari orasida navbatlashib joylashgan lub qismi - floema ham bor. Elaksimon naylardan iborat floema yo'ldosh hamda lub parenxima hujayralaridan tuzilgan. Bargda tayyor bo'lgan fotosintez mahsuloti – organik moddalar shu elaksimon naylar orqali

ildiz uchidagi hujayralargacha boradi. Floema bilan ksilema orasida yupqa po'stli parenxima hujayralari joylashgan. O'simliklarni turiga qarab ksilema nurlar soni har xil: lavlagi, turp, sabzi ildizlarida ikkitadan, olma, dukkakli o'simliklar ildizida uchtadan beshtagacha, piyoz ildizida esa oltita, uzumda o'ntadan ortiq bo'ladi. Bir va ikki pallali o'simliklar ildizining tukli zonasida ildiz birlamchi tuzilishga ega bo'ladi. Ikki pallali o'simlik ildizlari asta-sekin ikkilamchi tuzilishga o'tadi, bir pallalilarda o'zgarmasdan qoladi.

### **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 asosiy parenxima hujayralaridan kambiy hosil bo'lishi bilan boshlanadi. Markaziy silindrda floema bilan ksilema orasidagi yupqa po'stli parenxima hujayrasi cho'zilib ikkilamchi hosil qiluvchi to'qima kambiy yoylari hosil qiladi. Ular hujayralari bo'linishi natijasida esa ikkilamchi ksilema yuzaga keladi. Shu paytda ksilema nurining uchida joylashgan peritsikl va parenxima hujayralari hosil qilgan kambiy yoylari tutashib kambiy halqasini 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 hujayralarining 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 etadi. Ildizning ikkilamchi ksilema orasida ko'ndalang joylashgan radial nurlari deb ataluvchi parenxima hujayralari mavjud ular birlamchi ksilema nurlari ustida turadi. Radial nurlari oziq moddalarni ildiz markazidan uning chetiga va aksincha, chetdan markazga tomon o'tishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, zaxira to'plovchi maxsus joy hisoblanadi. Kambiyning tashqarisida joylashgan floema hujayralarida ham keskin o'zgarish yuz beradi. Kambiydan tashqarida qolgan peritsikl hamda po'stloq

parenximasining tashqi hujayralaridan po'kak kambiyasi – fellogen qavati hosil bo'ladi. Fellogen hujayralari bo'linib, ichki qavat fellodermani, tashqi qavat po'kak yoki fellemani hosil qiladi. Po'kak (fellema), fellogen va felloderma birgalikda peridermani hosil qiladi. Po'kak yoki fellema hujayralari yadrosiz, sitoplazmasiz o'lik hujayra bo'lib, uning ustida qolgan birlamchi po'stloq ichki hujayralardan aloqani 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 nurlarni, ayrim o'simliklar ildizlaridan zaxira oziq moddalarni to'plovchi, ko'p qavatli parenxima hujayralarini hosil qiladi. Kambiy o'zidan tashqariga esa floema va uning gistologik elementlari bo'lgan elaksimon naylar va uning yo'ldosh hujayralarini, lub tolalarini hamda lub parenximalarini hosil qiladi. Ko'pchilik o'simliklarning ildizlari yo'g'onlashib, shaklini o'zgartiradi. Lavlagi, turp, sabzilarning asosiy ildizlari etli bo'lib, ularda har xil zaxira oziq moddalar to'planadi. Odatda, ozuqa moddalarini zaxira shaklida saqlashga ixtisoslashgan o'q ildiz tizimiga ega bo'lgan o'simlik turlari ikki yillik o'simliklar hisoblanadi. Bu o'simliklar birinchi vegetatsiya yili davomida ildizda ozuqa moddalari to'planadi va shu holda qishlaydi. Ikkinchi vegetatsiya yili davomida esa – ildizda to'plangan ozuqa moddalari zaxirasidan foydalanib, o'simlik o'sib-rivojlanadi, gul va urug'lar shakllanadi. Shuningdek yon ildizlar, qo'shimcha ildizlar ham yo'g'onlashib o'zida kraxmal, inulin, gemitselluloza kabi moddalarni saqlaydi. Etdor ildizning yo'g'on bo'lishi parenxima hujayralarining ko'pligidandir. Ildiz zaxira oziq moddalarni to'plovchi asosiy to'qima ksilemada ham floemada ham bo'lishi mumkin. Sabzi, petrushka ildizlarida floemada 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 ildiz mevasida esa bir nechta qo'shimcha kambiy halqalari hosil bo'ladi har bir kambiy halqasidan o'tkazuvchi bog'lamlar, zaxira oziq moddalarni to'plovchi - g'amlovchi parenxima to'qimasi hosil bo'ladi.

## Shakli o'zgargan (metamorfoz) ildizlar

Shakli o'zgargan ildizlar bir necha xil bo'ladi.

**Ildizmevalar.** Asosiy ildiz shaklini o'zgartirib yo'g'onlashadi va o'zida zaxira oziq moddalar to'playdi. Bu sabzi, sholg'om, turp, lavlagi, rediska, petrushkalarni misol qilish mumkin. Ildiz meva uchun bo'lakdan iborat bo'lib barglar joylashgan qismi bosh qism deyiladi. Bosh qismining bo'g'im oralig'idagi juda qisqargan shakli o'zgargan novdada barglar, kurtaklar bo'ladi. Lavlagi, sholg'om va sabzilarni kuzda tuproqqa ko'mishdan oldin ko'karib ketmasligi uchun bosh qismi kesib tashlanadi. Boshchani ostida bo'yin qismi joylashgan va u yo'g'onlashgan gipokotil hisoblanadi. Shuning uchun ham bu qismdan yon ildizlar hosil bo'lmaydi. Ildiz mevada yon ildiz hosil bo'lgan qismdan asosiy ildiz boshlanadi.

**Ildiz tuganak.** Yon va qo'shimcha ildizlar o'zidan zaxira oziq moddalar to'plashi natijasida shaklini o'zgartirib tuganaklar hosil qiladi. Ildiz tuganaklarda kurtaklar bo'lmaydi, uni ko'kartirish uchun tuganakning uchida poya qismi bo'lishi shart. Bir o'simlikdan bir necha ildiz tuganaklar hosil bo'ladi, ular vegetativ ko'payishga xizmat qiladi. Ildiz tuganikka kartoshkagul, batat, tuganakli ayiqtovon misol bo'ladi.

**Tayanch ildizlar** (qo'shimcha ildizlar) – o'simlikni tuproq qatlamida vertikal, tik holatda mustahkam tutib turishni ta'minlash uchun poya yoki novdalardan hosil bo'luvchi va tuproq qatlamiga tomon pastga o'sib kiruvchi ildizlar hisoblanadi. Tayanch ildizlar ikki urug'pallali o'simlik turlariga nisbatan bir urug'pallali o'simlik turlarida ko'proq hosil bo'lishi kuzatiladi. Kech pishar baland bo'yli makkajo'xori, oq jo'xori o'simligi tayanch ildiz hosil qiluvchi bir urug'pallali o'simlik turlariga misol bo'ladi. Bunday ildizlarni Kauai va Gavay orollarida o'suvchi pandan (*Pandanus*) daraxti poyasida ham kuzatish mumkin (3.3-rasm). Tropik va subtropik iqlim mintaqalarida o'suvchi qizil daraxt, banyan daraxti kabi ikki urug'pallali o'simlik turlarida ham tayanch ildizlar hosil bo'lishi aniqlangan. Tropik mintaqada o'suvchi ayrim daraxt turlari yer ustki poyasida shakli o'zgargan ildiz hosil qilishi va bu ildizlar chirigan barglar va organik qoldiqlarni tutib qolishi, yog'ingarchilik va atmosfera havosi tarkibidagi namlikni, erigan shakldagi anorganik



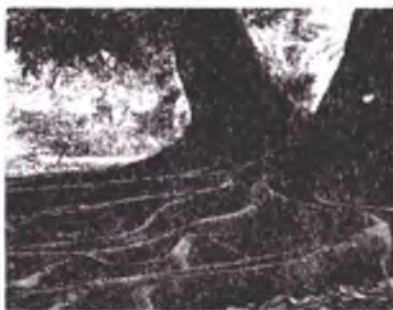
moddalarni soʻrib olish xususiyatiga ega boʻladi. Ayrim daraxtlarda poyasining asos qismida yon tomonga, vertikal yoʻnalishda kuchli tarmoqlanuvchi tayanch ildizlar oʻsimlikning tuproq qatlamida mustahkam tutib turilishini taʼminlaydi. Tropik iqlim mintaqalarida oʻsuvchi koʻp yillik fikus daraxti (*Ficus macrophylla*) poyasida tayanch funksiyasini bajaruvchi tuzilmalar hosil boʻladi (3.4-rasm).



Tayanch ildizlar

**3.3-rasm. Pandan (*Pandanus*) daraxti poyasida koʻplab hosil boʻlgan tayanch ildizlar**

[Linda R. Berg *Introductory Botany*, 2008].



**3.4-rasm. Fikus daraxtini (*Ficus macrophylla*) tuproq qatlamida mustahkam tutib turuvchi tayanch ildizlari**

[Linda R. Berg *Introductory Botany*, 2008].

**So'rg'ich ildizlar.** Tekinxo'r (parazit) o'simliklarda xlorofill donachalari bo'lmaganligi uchun ular boshqa o'simliklardagi oziq moddalar hisobiga yashaydi. Bunday o'simliklarda asosiy ildizlar o'rniida so'rg'ich ildizlar bo'ladi. Urug'dan unib chiqib boshqa yashil o'simliklarga tegishi bilan o'sha joyda bo'rtmalar rivojlanadi. Bo'rtmalar so'rg'ichlarga aylanib o'zidan maxsus organik kislotalar ajratadi. Bu kislotalar ona o'simlik epidermis hujayra po'sti va uning ustidagi kutikulasini eritish uchun xizmat qiladi. So'rg'ich ildizlarning po'stloq parenxima hujayralari, o'tkazuvchi bog'lamlari ona o'simlikning floemadagi o'tkazuvchi bog'lamlariga qarab o'sadi. O'sayotgan ildizning uzunchoq parenxima hujayralari gaustoriya hujayralari deb ataladi. Bu hujayralar yig'indisi tekinkxo'r o'simliklarning eng asosiy organi – so'rg'ich ildizi bo'lib qoladi. So'rg'ich ildizlar zarpechakning har xil turlarida, kolxida pechakgulida, shumg'iyoda uchraydi.

**Havo ildizlar.** Botqoq va suv bosgan hududlarda o'sishga moslashgan ayrim o'simlik turlarida yer yuzasiga chiqib turuvchi ildizlar hosil qiladi. Ma'lumki, o'simlik ildizi tuproq qatlamida joylashgan bo'lsa-da, atmosfera kislorodi orqali aerob tipda nafas oladi. Botqoqlashish va suv bosish natijasida esa – tuproq qatlamiga atmosfera havosining kirib borishi qiyinlashadi, havoga chiqib turuvchi **havo ildizlari** (pnevmatoforlar) o'simlikning nafas olishini osonlashtiradi. *Laguncularia racemosa* daraxti aynan ushbu tipdagi havo ildizlarini hosil qiladi (3.5-rasm).



Pnevmatoforlar

**3.5-rasm. *Laguncularia racemosa* daraxtlaridan hosil bo'lgan havo ildizlari - pnevmatoforlar**

[Linda R. Berg *Introductory Botany*, 2008].

Tropik oʻrmonlarda uchraydigan monistera oʻsimligining noyasidan ildizlar chiqib havoda osilib turadi. Bunday ildizlar havodagi suv bugʻlarini oʻzlashtirish xususiyatiga ega.

**Ildizbachkilar.** Ayrim oʻsimlik turlarida yer ostida joylashgan shakli oʻzgargan ildizdan – *ildizbachkidan* hosil boʻlgan poyalar oʻsimlikning vegetativ usulda koʻpayishini taʼminlaydi. Bunda asosiy oʻsimlik poyasi nobud boʻlsa ham ildizbachkidan yangi, alohida oʻsimlik tupi rivojlanadi. Oq akatsiya, nok, olma, olcha, malina kabi oʻsimlik turlari ildizbachki hosil qiladi.

### **Ildizdagi tuganak bakteriyalar va mikoriza**

Tuganak bakteriyalar ayrim oʻsimliklarning ildizida nitrifikasiyalovchi bakteriyalar faoliyati natijasida hosil boʻlgan boʻrtiq (shish) ichida yashovchi hamda atmosfera azotini oʻsimlik oʻzlashtirishi uchun qulay shaklga aylantiruvchi bakteriyalar kompleksi hisoblanadi. Dukkakli oʻsimliklar ildizlarida maxsus tuganak hosil qiluvchi bakteriyalar yashaydi. Bu bakteriyalar tuproqda boʻlib, ildiz tuganaklari orqali uning poʻstloq parenximasiga kiradi va zudlik bilan koʻpayadi. Shuning uchun ham ildizning shu joyi boʻrtib tuganak hosil qiladi. Oʻsimlik barglarida sintezlangan uglevodlar zamburugʻlar uchun ozuqa manbayi hisoblanadi, oʻz navbatida zamburugʻ hujayralari oʻsimlikning azot, fosfor elementlarining oʻzlashtirishini osonlashtiradi. Bu simbioz munosabat hisoblanadi. Oʻsimliklarning qaysi turi koʻproq ekilsa, shu turning bakteriyasi tuproqda koʻp boʻladi. Tuganak hosil qiluvchi «*Rhizobia*» deb nomlanuvchi ayrim mikroskopik organizmlar dukkakli oʻsimliklar ildizida azotsiz organik moddani, havodan esa erkin azotni oʻzlashtirib, azotli moddalarni hosil qiladi. Bu moddalardan oʻz navbatida dukkakli oʻsimliklar ham foydalanadi va tuganaklarida toʻplangan azotli moddalar tuproqni boyitadi. Shuning uchun ham dukkakli oʻsimliklardan soʻng ekilgan ekinlar yuqori hosil beradi. Demak, dukkakli oʻsimliklarni almashlab ekishda keng joriy etish mumkin.

**Mikoriza.** Mikoriza hodisasini birinchi boʻlib, 1881-yilda rus olimi F.M. Kamenskiy oʻrgangan. Uning mohiyati shundan iboratki, ildizda hayot kechiradigan zamburugʻlar qiyin oʻzlashtiradigan baʼzi jamgʻarma oziq moddalarni oddiy shakargacha parchalab berish

xususiyatiga ega. Ko'pgina daraxt va o't o'simliklarning ildizlarida yashovchi zamburug'lar mikoriza deb ataladi. Mikoriza yunoncha «mikes» - zamburug', «ridza» – ildiz, degan ma'noni anglatadi. Zamburug'lar gifasining o'simliklar ildizida joylashishiga qarab tashqi (ektotrof) hamda ichki (endotrof) mikoriza bo'ladi. Mikroskopik zamburug'lar hujayrasida hosil bo'luvchi ipsimon o'simta o'simlik ildizi hujayralariga o'sib kiradi, ayrim zamburug'lar o'simlik ildizi atrofida oyoqchalar ko'rinishida o'ram hosil qilishi amalga oshadi (*ektomikoriza*). Mikoriza tipidagi o'zaro simbioz shaklda hayot kechirish o'simlik va shuningdek, mikroskopik zamburug' uchun ham foydali. Ayrim mikroskopik zamburug'lar tuproq qatlamida ko'p sondagi o'simliklar ildizlarida o'ziga xos assotsiatsiya hosil qiladi va o'z navbatida, uglerodli moddalar bitta o'simlik organizmidan boshqasiga o'tishi mumkin. Endotrof mikorizada esa gifalari hujayra ichiga kirib boradi. Bundan tashqari, ichki-tashqi yoki ektoendotrof mikoriza zamburug'lari ham bor. Ular ildizning ham ichkarisida, ham tashqarisida bo'ladi. Bu zamburug'lar tuproqdagi suvda erimaydigan mineral moddalarni o'zining fermentlari bilan eritib, parchalaydi. Bunday mikoriza ildizning so'rish qobiliyatini oshirib boradi. Zamburug'lar ham o'z navbatida ildizdan kerakli organik moddalarni oladi. Yuksak o'simliklarning mikoriza ishtirokida oziqlanish usuli mikotrof oziqlanish deyiladi. Mikotrof yunoncha «mikes» zamburug', «trofe»- oziqlanish degan ma'noni bildiradi. Terak, eman, olxo'ri, nok, tut, uzum, qattiq bug'doy kabi o'simliklar ildizida mikoriza uchraydi.

### Nazorat savollari

- 1.O'simliklar morfologiyasining asosiy qonuniyatlari nimalardan iborat?
- 2.Gomologik va analogik organlar deganda nimani tushunasiz?
- 3.Konvergensiya nima?
- 4.Reduksiyanish deganda nimani tushunasiz?
- 5.Rudimentar organlar qanday a'zolar bo'lib hisoblanadi?
- 6.Korrelatsiyaning ma'nosini bilasizmi?
- 7.Ildiz qanday vazifalarni bajaradi?
- 8.Ildizlar kelib chiqishiga ko'ra necha xil bo'ladi?

9. Ildizlar shakliga ko'ra necha xil bo'ladi?

10. Mikoriza nima?

11. Ildiz metamorfozi deganda nimani tushunasiz?

12. Ildizning birlamchi anatomik tuzilishi deganda nimani tushunasiz?

13. Ildiz qanday zonalaridan tuzilgan?

14. Ildizning birlamchi anatomik tuzilishida qanday to'qimalar ishtirok etadi?

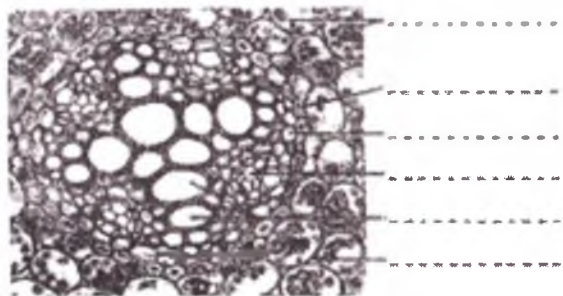
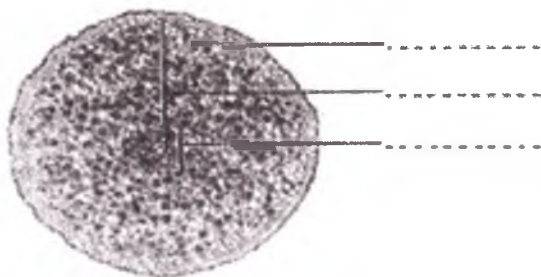
15. Yon ildizlar qaysi to'qimadan hosil bo'ladi?

16. Nima uchun ildizning ikkilamchi anatomik tuzilishi deyiladi?

17. Sabzi ildizmevasi qanday to'qimalardan tuzilgan?

18. Sabzi, turp va lavlagi ildizmevalarining ichki tuzilishidagi farq nimada?

19. Nima uchun sabzi shirin, turp taxirroq va sersuv bo'ladi?



Ildizning birlamchi anatomik tuzilishiga ta'rif bering.

## Poya

Poya urug'ning murtak qismidagi embrional holdagi poyachaning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Poya bir yillik va ko'p yillik o'tlarda, tana esa daraxt va butalarda bo'ladi. Poya orqali barg ildiz bilan bog'lanadi. Poya o'simlik tanasini tik yoki yotiq holda ushlab turadi. Poyaning asosiy vazifasi ildiz so'rib olgan suv va mineral moddalarni bargga va bargda hosil bo'lgan organik moddalarni o'simlikning boshqa organlariga o'tkazish uchun xizmat qilishdan iborat. Poya oziq moddalar to'planadigan joy va vegetativ ko'payish organi bo'lib xizmat qiladi. O'simlik poyasi ildiz hujayralari kabi, yangi to'qimalarni hosil qiladi. Bu yangi to'qima hujayralari o'simlikning butun hayoti davomida o'sib-rivojlanadi, ko'payadi va o'z navbatida, yangi barg va reproduktiv organlarni hosil qiladi. Poyada barglar ma'lum bir tartibda joylashib, quyosh nuridan unumli foydalanishiga imkon yaratiladi. Sukkulent (lot. sukkus-shira, shirali) o'simliklar (kam suv bug'latadi, chunki quruq sharoitda o'sadi)ning etli poyasi xlorofillga boy organ bo'lib, assimillatsiya qilish xususiyatiga ega bo'ladi (masalan, kaktuslar, agavalar). Shokolad daraxti (*Theobroma cacao*) va qovun daraxtining (*Carica papaya*) poyalarida gul va mevalar rivojlanadi. Bundan tashqari, poya suv va boshqa zaxira oziq moddalar to'plovchi ombor vazifasini ham o'taydi. Poya nafas oluvchi organ ham hisoblanadi. O'simlik poyalari o'sish xarakteriga, shakliga hamda uzun qisqaligiga qarab bir necha xil bo'ladi. Ko'pchilik o'simliklar poyasi (kungaboqar, makkajo'xori, g'o'za) tik o'sadi. Ayrim o'simliklarning esa poyalari tuproqqa suyanib, o'z tanasini yuqoriga ko'taradi va ular ko'tarilib o'suvchi poyalar deb ataladi. Sho'ra, tuyaqorin, shuvoq, izen kabi o'simliklarda ko'tarilib o'suvchi poyalar uchraydi. O'rmalovchi poya gorizontal yo'nalishda o'suvchi poya bo'lib, yer ustki qismida uzun bo'g'im oraliqlari hosil qiladi. Sebarga, o'rmalovchi ayiqtovon, qulupnay o'simliklarining poyalari o'rmalovchi bo'lib, yerga tegib turgan qismidan qo'shimcha ildizlar chiqadi. Qovun, tarvuz, bodring va qovoq o'simliklari palaklari yer bag'irlab o'sadi. Tok, kichik va katta bo'rigul o'simliklari poyasini tik tuta olmasligi tufayli boshqa o'simliklarga ilashib o'sadi. Chirmashib o'suvchi o'simliklarda poya qalinlashishi uchun ortiqcha

energiya sarflanmaydi va odatda, poya jadal o'sish xossasiga ega bo'lib, boshqa daraxtlar poyasi bo'ylab tezkorlikda yuqoriga intilib o'sadi. Quyosh nuri yaxshi tushuvchi sohaga yetib olganidan keyin, bu o'simliklar poyasida zich holatdagi barglar hosil bo'ladi. Chirmashib o'suvchi ayrim o'simliklar poyasidan shakli o'zgargan ildizlar hosil bo'ladi. Bu so'ruvchi ildizlar «xo'jayin» o'simlik poyasiga botib kiradi hamda undagi oziq moddalarni so'rib oladi. Bunday o'simliklar parazit o'simliklar hisoblanadi. Shuningdek, liana ayrim bu tipdagi o'simliklar poyasi faqat yuqorga emas, balki boshqa daraxtlar tomonga yo'nalishda ham jadal o'sishi kuzatiladi. Tok kabi ayrim o'simlik turlarida poyaning uchki qismida *gajak* hosil bo'lishi kuzatilib, gajaklar yordamida o'simlik turlari xil o'simliklar va substratlarga o'raladi. Chirmashib o'suvchi o'simlik turlari odatda, tropik o'rmonlar mintaqasida ko'p sonda tarqalgan. Ayniqsa, namlik darajasi yuqori bo'lgan tropik o'rmonlarda liana kabi chirmashib o'suvchi o'simliklar turlari jadal rivojlanadi. Chirmashib o'sadigan o'simliklarga pechak, qulmoq poyalari kiradi. O'z poyasini tik tutib tura olmaydigan, ingichka, uzunpoyali, ilashib, o'ralib o'suvchi poyali o'simliklar lianalar deb ataladi. Lianalar asosan tropik o'rmonlarda o'sadigan o'simliklar hisoblanadi. Poyalar shakliga ko'ra xilma-xil bo'ladi: uch qirrali (hilol, salomalaykum), to'rt qirrali (yalpiz, rayhon, kiyiko't), aylanasimon (bug'doy, arpa, makkajo'xori), yassi (kartoshka), qisqargan poyali (zubtutum, piyoz, lola), sudralib o'suvchi (itqovun, bodring, tarvuz), ilashib o'suvchi (qovoq, tok, luffa, liftok), chirmashuvchi (zarpechak), buraluvchi (pechakgul), ko'p qirrali (qovoq, arpabodiyon, artishok). Tabiatning tashqi muhitlariga moslashgan gulli o'simliklarning poyasi uzun yoki qisqa bo'ladi. Ayrim o'simliklarning poyasida bo'g'im oralig'i juda ham qisqa bo'lib, barglari yer bag'irlab o'sadi, o'sha barglarining o'rtasidagi poya o'sib gul hosil qiladi. Bunday poyalarga **gulpoya** deb ataladi (masalan, navro'zgul, qoqio't, zuptutum, kovrak va boshqalar). Tabiatda bahaybat daraxtlar ham uchraydi. Dunyoda eng baland daraxt Avstraliya evkalipti, uning balandligi 155 metrgacha boradi. Shimoliy Amerika hududida o'suvchi qarag'ay (*Pinus strobus*) qimmatbaho daraxt bo'lib, balandligi 61 metrga yetadi. Poyalar bargli va bargsiz bo'ladi. Bargsiz poya piyoz, qoqio't, lola kabi o'simliklarda uchraydi. Ularni poyasi oxirida to'pgullar

hosil qilib tugaydi. Bunday bargsiz poyalar strelka deb nomlanadi. Poyaning qisqargan qismi ildiz bo'g'izida joylashib, u yerda barglar mutovka shaklida joylashadi. Poyalarning yo'g'onligi ham xilma-xil, ba'zi bir o'simliklarning poyasi yo'g'on bo'lib, diametri bir necha metrga yetsa (3.6-rasm), ba'zilarniki bir necha millimetрни tashkil qiladi. Masalan, pechak poyasining yo'g'onligi 1-3 millimetr, Afrika baobob daraxti tanasining diametri esa 10-12 metrga teng keladi.

O'simliklarning yashovchanligiga ekologik sharoitning ta'siri juda katta. Olimlarning tajribasiga ko'ra, meksika agava o'simligini Qrimga yoki Qora dengiz bo'yiga ekilgandan so'ng, 100 yil o'rniga 23-26 yil yashagan. Apsheron yarim orolida esa undan ham oz 12-15 yil turgan. Ba'zi o'simliklar 5-7 hafta yashasa, ayrim o'simliklar 5000 yil hayot kechiradi. Adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, drakon va afrika baobob daraxti eng ko'p yashar ekan. Zominda o'sadigan ayrim yong'oq daraxtlarining yoshi 500 ga yetganligi aniqlangan. O't o'simliklar poyasi vegetatsiyasining oxirida o'z faoliyatini tugatsa, daraxt o'simliklarda hayotining oxirigacha saqlanib qoladi. Daraxt o'simliklarining yashash davri o'rganilganda, baobob 5150 yil, mamont daraxti 5000 yil, kiparis 3000 yil, eman 1200 yil, tilog'och 500 yil, pista daraxti esa 800 yilgacha yashashi kuzatilgan. Poyalarning shakli va yashovchanligiga qarab, barcha gulli o'simliklar: daraxt, buta, chala buta, o't o'simliklarga bo'linadi. O'tsimon poyali o'simliklar hayot kechirish davriga qarab, bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik turlarga ajratiladi. Bir yillik o'simliklar bir vegetatsiya davrida o'z faoliyatini tugallab, kuzga borib halok bo'ladi. Masalan, bug'doy, kanop, arpa, sholi kabi o'simliklarda kuzatiladi. Ikki yillik o'simliklar birinchi yili vegetativ organlarini hosil qilsa, ikkinchi yili generativ organlar hosil qiladi. Masalan: sabzi, lavlagi, turp. Ko'p yillik o'tsimon o'simliklar doimiy yer osti ildizpoyalar, ildizlar, piyoz boshlar hosil qilish xususiyatiga ega bo'ladi. O'simliklar poyasini shoxlanishi va yog'ochlanishi xususiyatiga qarab ularni uch guruhga ajratish mumkin: daraxtlar; butalar; chala butalar. Daraxtlarda asosiy poya yaxshi rivojlangan bo'lib undan yon shoxlar hosil bo'ladi. Ularning poyasi yerdan bir necha metrgacha ko'tarilib turadi. Butalarda asosiy poya rivojlanmagan, ular ildiz bo'g'izidan hosil bo'ladi, bo'yi 4-6m ga



yetadi. Masalan: anor, malina, na'matak, smorodina, nastarin kabi c'simliklar kiradi.

Chala butalar poyaning pastki qismi yog'ochlashib, po'kak bilan qoplanadi, yuqori qismi esa bir yillik bo'lib, qishga borib halok bo'ladi, masalan: shuvoq, astragal, o'lmas o't, izen kabilar. Vegetativ davri qisqa bo'lgan bir yillik o't o'simliklar efimerlar deb ataladi. Ularning o'sishiga qulay sharoit bo'lganda o'sib, gullab, urug'ini pishgach, nobud bo'ladi. Bunga uchma o't (*Cerotocephalus*), chitir (*Euclidium*), malkomiya (*Malcolmia*), shotora (*Fumaria*) va boshqalar kiradi. O'simliklar urug'ini tinch holatida bo'lishiga anabioz deyiladi. Urug'da o'simlik embrion holatda saqlanadi.

## Novda

O'simliklarning bargli, kurtakli poyasi novda deb ataladi. Novda asosan kurtakning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Novdaning uchki qismida uchki kurtak bo'lib, uning yuqoriga qarab o'sishini ta'minlaydi. Kurtak – ichki qismida embrional meristema hujayralari joylashgan tuzilma hisoblanib, uchki kurtak va yon kurtaklar (barg qo'ltig'ida joylashgan) o'zaro farqlanadi. O'simlik tinim davrida uchki kurtak tashqi tomondan shakli o'zgargan barg – ya'ni tangacha bilan qoplangan holatda bo'ladi. Novda bo'g'imlarda, barg qo'ltig'ida yon kurtaklar joylashadi. Poyada joylashgan kurtaklardan yangi novdalar yoki gul hosil bo'ladi. Yon kurtaklar barg qo'ynida joylashadi, shuning uchun bu kurtaklarni yon kurtaklar deyiladi. Kurtaklarni faoliyatiga qarab faol kurtaklar va yashirin kurtaklarga ajratiladi. Yashirin kurtaklar daraxtsimon o'simliklarda ko'p uchraydi. Qo'shimcha kurtaklar ildizda, poyada hosil bo'ladi. Kelib chiqishiga ko'ra: vegetativ kurtaklar; gul hosil qiluvchi kurtaklar; aralash kurtaklarga bo'linadi. Vegetativ kurtaklardan novda, gul hosil qiluvchi kurtaklardan gul, aralash kurtaklardan bargli to'pgul hosil bo'ladi. Kurtaklarning shakli va o'lchami har xil bo'lib, ular yumaloq, konussimon, tuxumsimon, uchi qirralli va uchi qirrasiz bo'lishi mumkin. Kurtakni novdada joylashishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi: navbat bilan – spiral; qarama qarshi; halqasimon shaklda. Kurtaklarning qarama-qarshi joylashishi yalpizdoshlar (*Lamiaceae*) oilaga mansub vakillarda: kiyiko't, yalpiz kabi

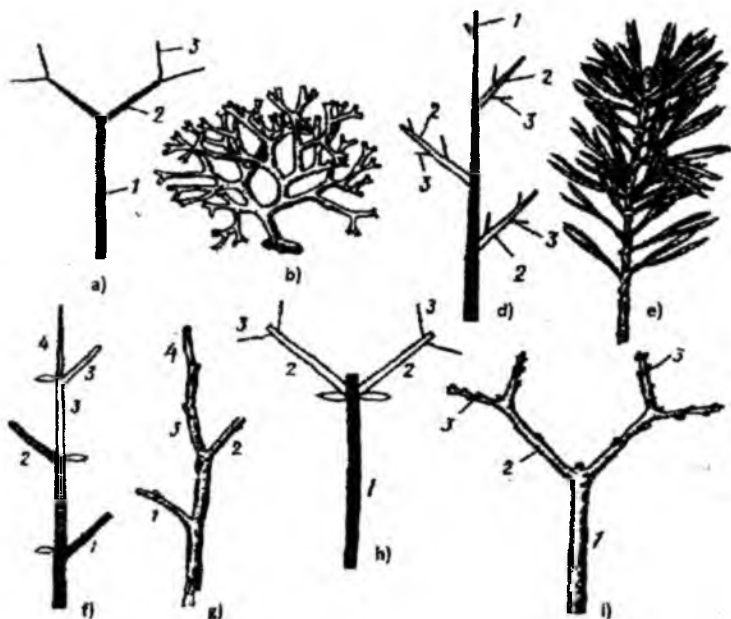
o'simliklarda kuzatiladi. Poyada **bo'g'im** bo'lib, ikkita bo'g'im oralig'idagi masofa – **bo'g'im oralig'i** deb nomlanadi. **Bo'g'im** – poyada barglar joylashgan qism bo'lib, poya bo'g'im hosil qiladi, ildizlarda esa – bo'g'im mavjud emas. Novda bilan barg orasidagi burchakka barg qo'ltig'i deyiladi. Odatda, ko'pgina daraxtsimon o'simliklarda poyasi va novdalarida barglar har yili kuz faslida, ya'ni qish fasliga tayyorgarlik mavsumida to'kilib ketadi. Yuqorida ta'kidlanganidek, kurtakning ustki qismini tangachalar qoplab turadi va tangachalar kurtakning ichki qismini mexanik jarohatlanishdan, tashqi muhit harorati o'zgarishlaridan himoya qilish funksiyasini bajaradi. Kurtak rivojlanishi jarayoni davomida tangachalarning o'lchamlari kichiklashadi va poyada iz qoladi. Odatda, daraxtsimon o'simlik turlarida poyaning uchida joylashgan uchki kurtaklar har bir vegetatsiya yili davomida bir marta hosil bo'ladi. Shu sababli, poyada joylashgan kurtaklar rivojlanishidan qolgan tirish izlar soni asosida novdaning yoshini aniqlash mumkin. Poya uchidagi kurtakdan asosiy novda, qo'ltiq kurtaklardan yon novdalar, qo'shimcha novda tinim holatidagi kurtaklardan rivojlanadi. Novdalar bajaradigan funksiyasiga ko'ra vegetativ va generativ novdalarga ajratiladi. Vegetativ novdada bo'g'im oralig'i uzun bo'ladi. Generativ novdada esa bo'g'im oralig'i qisqa bo'lib, undan gul va so'ngra meva rivojlanadi. Uchki kurtakning ostida, barg qo'ltig'ida ham kurtaklar joylashgan bo'lib, ular yon kurtaklar deb ataladi. Yon kurtaklar novdada ketma-ket va qarama-qarshi joylashadi. Novdadagi yon kurtaklar ikki xil bo'lib, ularning biri yon novda ikkinchisi esa gul va barg hosil qiladi. Vegetativ kurtakdan yon novdalar rivojlansa, generativ kurtakdan gul o'sib chiqadi. Vegetativ kurtakning uchi o'tkir, o'zi esa biroz yassiroq bo'ladi. Generativ kurtak esa yumaloq va biroz yirikroqdir. Kurtaklar bo'g'imda joylashgan bo'ladi. Novdalarning bo'g'imi uzun yoki qisqa bo'lishi mumkin. Tajribali bog'bon erta bahordayoq daraxtlar hosili qanday bo'lishini aniqlaydi. Chunki, mevali daraxtlarning qisqa bo'g'imli novdalarida generativ kurtaklar rivojlanib, kelgusida meva hosil qiladi. Uzun bo'g'imli novdalarda esa faqat vegetativ kurtak bo'ladi yoki umuman bo'lmasligi ham mumkin. Agar mevali daraxtlarda qisqa bo'g'imli novdalar ko'p bo'lsa, demak, kelgusi yilda hosil mo'l bo'ladi. Novdalardagi rivojlanmagan kurtaklar yashirin kurtaklar deyiladi.

Yashirin kurtak zaruriyat tug'ilguncha tinch holatda turadi. Moboda novdaning uchki kurtagi qirqilsa yoki shikastlansa, yashirin kurtak ko'kara boshlaydi. Agar bu kurtak ham bo'lmasa, novdaning istalgan joyidan qo'shimcha kurtak hosil bo'ladi. Tol, terak, tut kabi daraxtlar qirqiladi yoki kalaklanadi. Shundan keyin ularning o'sishi qo'shimcha yoki yashirin kurtaklar hisobiga davom etadi. Qo'shimcha kurtaklar yangi novdaga aylanadi. Daraxtlarning ko'p yillik novdalarida yoki poyalarida – ustitsa tuzilmasining o'rnini periderma hujayralari orqali gazlar almashinuvi amalga oshishi imkonini beruvchi *yasmiqchalar* egallaydi. Yasmiqcha siyrak joylashgan hujayralardan tashkil topgan bo'lib, ular orasidan havo, suv bug'lari o'ta oladi. Yasmiqcha epidermisdagi ustitsa vazifasini bajaradi. Bargi to'kiladigan novdada yarim doira shaklidagi barg o'rnini qoladi. Bu o'rin yuqorisida qishlovchi kurtak o'mashib, uning ustini smola shimib olgan qo'ng'ir rangli qattiq tangachalar (sovuq urmasligi uchun) qoplaydi. Erta bahorda bu kurtaklar novda yoki gul hosil qiladi. Novdalar uchida joylashgan apikal meristema hujayralari yangi yosh hujayralar hosil qilish xususiyatini uzoq vaqt saqlaydi va uning faoliyati natijasida shoxlanish yuzaga keladi. Ma'lum sistematik guruh o'simliklariga xos ravishda shoxlaydi. Shoxlanish natijasida o'simliklarning tana yuzasi kattalashadi, bu o'z navbatida oziqlanish uchun muhim ahamiyatga ega. Shoxlanish quyidagi usulda bo'ladi: dixotomik, monopodial, simpodial va soxta dixotomik (3.7-rasm).

1. Dixotomik (yunoncha dis-ikki marta, tome - bo'linish) shoxlanish. Dixotomik shoxlanishda poya ma'lum bir uzunlikkacha o'sgach, uchki qismida hosil bo'lgan ikkita kurtak hisobiga ikkiga bo'linib o'sadi. Bu ikki ayri shox o'sgandan so'ng, ularning har birining uchida hosil bo'lgan ikkita kurtaklar hisobiga ikki bo'linib ketadi. Novdaning o'sishi shu holatda davom etadi. Bunday shoxlanishni suvo'tlarda, zamburug'larda uchratish mumkin. Yuksak o'simliklarda dixotomik shoxlanish sodda shaklga ega bo'lgan psilofitlar, plaunlar, paporotniklarda, jigarsimon moxlarda kuzatiladi.

2. Soxta dixotomik shoxlanish. Soxta dixotomik shoxlanishda novdaning uchki kurtagi o'sishdan to'xtab, gulga aylanadi, uning ostida qarama-qarshi joylashgan kurtak esa o'sib, ikkita novda hosil qiladi. Bu novdalar ham ma'lum vaqtdan so'ng o'sishdan to'xtaydi, uchki kurtak gulga aylanadi, ya'ni yuqoridagi jarayon takrorlanadi.

Bunday shoxlanishni nastarin, kashtan, bangidevona kabi o'simliklarda kuzatish mumkin.



### 3.7-rasm. Shoxlanish xillari.

*a-dixotomik shoxlanish sxemasi; b-diktiota suv o'tida dixotomik shoxlanish; d-monopodial shoxlanish; e-qarag'ay novdasi; f-simpodial shoxlanish; g-cheremuxa novdasi; h-soxta dixotomik shoxlanish; i-nastarin shoxchasi; 1, 2, 3, 4-shoxlarning tartibdagi o'qlari.*

3. Monopodial shoxlanish. Monopodial shoxlanishda poyaning uchki kurtagi o'simlik nobud bo'lguncha o'sishni davom ettiraveradi. Uning yon kurtaklardan yon novdalar ham hosil bo'lib turadi. Shuning uchun ham daraxtlarning asosiy poyasi o'sib yo'g'onlashadi va yiriklashib ketadi. Qarag'ay, tilog'och, mirzaterak kabi daraxtlarning katta bo'lishligi shundan deb hisoblash mumkin. Ko'p yillik o't o'simliklarda monopodial novda bir necha yil davomida o'sib, qisqargan monopodiy hosil qilishini zubtukumda ko'rish mumkin.

4. Simpodial shoxlanish. Simpodial shoxlanish juda ko'p tarqalgan. U monopodial shoxlanishdan hosil bo'ladi. Monopodiyning asosiy o'sish nuqtasi o'sishdan to'xtaydi yoki yonga surilib qoladi. Uning o'rnini esa yonshox egallab, asosiy o'q tomonga qarab o'sadi. Keyinchalik bu shox ham o'sishdan to'xtab, yonga suriladi. Bunday shoxlanish daraxtlardan: tol, oq qayin, olma, nok, shaftoli, o'rik, gilos, anjirda uchraydi. O't o'simliklar orasida simpodial shoxlanish ituzumdoshlar, ayiqtovondoshlar, gulxayridoshlar (g'o'za) oilasida uchraydi. Gulli o'simliklarning simpodial shoxlari gullab meva beradi. Uchki kurtakning nobud bo'lishi natijasida yon kurtaklar ochilib yig'iq shoxlarning o'sishiga sababchi bo'ladi. O'simliklarning bu biologik xususiyati muhim amaliy ahamiyatga ega. Shunga asoslanib, o'simlikka shakl berilganda mevali daraxtlarning meva bermaydigan o'suvchi monopodial shoxlari kesib tashlanadi. Bundan tashqari o'suvchi shoxlarni kesish, uxlovchi kurtaklarning qayta ko'karishidan simpodial shoxlar rivojlanadi. Shoxlanish qonuniyatini o'rganish o'simliklarning hosildorligini muntazam oshirib borishda muhim amaliy ahamiyatga ega. Shuning uchun ham g'o'zaning hosil tugish davrida uning uchki (o'sish) nuqtasi chimdib tashlanadi. Ya'ni chekanka qilinadi. Natijada g'o'zaning hosildorligi gektariga 2-3 sentnerga oshadi. Simpodial shoxlanishda asosiy poyadagi uchki kurtak ma'lum vaqtdan so'ng o'sishdan to'xtaydi. Bunda u gulga, ayrim o'simliklarda esa tikanga yoki jingalakka aylanadi. Uning ostidagi yon kurtak esa o'sishni davom ettiradi. Bunday o'sish bir necha bor qaytariladi. Ana shunday shoxlanishda novdalar qisqa, ya'ni serbo'g'im bo'ladi. Barglar qalin joylashgan simpodial novdalarni ko'pincha meva beruvchi shox deb ataladi. Masalan, olma, o'rik, uzum, g'o'za, pomidor va bodring o'simliklar simpodial shoxlanishga ega. Bunday shoxlanishda gul, meva va urug' hosil bo'ladi. Shuning uchun ham meva daraxtlarda ko'pincha monopodial shoxlar kesib tashlanib, simpodial shoxlar qoldiriladi. Bu esa mevali daraxtlardan yuqori hosil olish muhim agrotexnik tadbir hisoblanadi. Simpodial shoxlarni ko'paytirish uchun ekinlar chekanka (chilpiladi) qilinadi. Gulli o'simliklarda simpodial shoxlanish ustun turadi. Simpodial shoxlanishga ega bo'lgan o'simliklarning bo'yi birmuncha past bo'ladi, chunki uchki kurtak o'z funksiyasini to'liq bajarmaydi, natijada yon novdalar tez rivojlanadi.

Bu novdalar esa ko'plab urug'li meva hosil qiladi. Monopodial shoxlanish novdalarni o'stirsa, simpodial shoxlanish gul hosil qilib, urug', meva tugishda qatnashadi. Ham simpodial, ham monopodial shoxlanish nok, g'o'za, olma, chinor kabi o'simliklarda uchraydi.

*Tuplanish.* G'allasimon o'simliklar o'ziga xos shoxlanishga - tuplanishga ega. G'allasimon o'simliklar tuplanganda yer osti va yer usti bo'g'inlaridan bir qancha qo'shimcha ildizlarni hosil qiladi. Va ular popuk ildizlar deyiladi. Kurtaklar o'sib novdalarga aylanadi, ayrim tur g'allasimon o'simliklarada esa kurtaklar bo'g'inli novdalar hosil qiladi. Bu novdalarning bo'g'inlardan ham qo'shimcha kurtaklar chiqishi va ularning yana novdalarga aylanishi xarakterlidir.

### **Shakli o'zgargan (metamorfozlashgan) novdalar**

Tashqi sharoit ta'sirida ko'p o'simliklarning novdasi har xil o'zgaradi yoki metamorfozlashadi. Metamorfozlashgan novdalar yer osti va usti shakli o'zgargan novdalarga bo'linadi. Yer usti metamorfozlashgan novdalarga: gajak, jingalak, karambosh, kurtak, tikan misol bo'ladi. Yer osti shakli o'zgargan novdalarga: ildizpoya, tugunaklar, piyozbosh, piyozboshli tugunak kiradi.

**Ildizpoya** – gorizontal holatda yer ostida hosil bo'luvchi shakli o'zgargan poya hisoblanadi. Odatda, ildizpoya o'lchamlari ayrim o'simliklarda qalin bo'lib, uning tarkibida kraxmal kabi ozuqa moddalari zaxira holida saqlanadi. Garchi, ildizpoya o'simlik ildizini eslatsa-da, bo'g'im, bo'g'im oralig'i va kurtak hosil qilishi tufayli metamorfozlashgan novda hisoblanadi. Ildizpoya bo'g'imidan qo'shimcha ildizlar o'sib chiqadi. Ba'zan ildiz bo'g'imidan qo'shimcha kurtaklar chiqib, bu kurtaklardan esa yer osti hamda usti novdalar hosil bo'ladi. Ildizpoyaning uchi ildiz qini bilan emas, kurtak bilan tugaydi. Masalan g'umay, ajriq, bug'doyiq tez ko'payadigan ildizpoyali o'simliklardir. Ma'lumki, ildizpoya ham vegetativ ko'payuvchi ham zaxira oziq moddalar to'plovchi organdir. Ayrim o'simlik turlarida ildizpoya yer ostida turli xil yo'nalishda tarmoqlanadi. Agar biror sababga ko'ra ildizpoya asosiy o'simlikdan uzilib qolsa, yangi qismdan alohida yangi o'simlik tupi o'sib chiqadi. Bambuk kabi daraxtsimon o'simliklar, ajriq kabi o'tsimon o'simliklar ildizpoya

orqali vegetativ usulda ko'payishi aniqlangan. Qisqargan ildizpoya simpodial, uzun ildizpoya esa monopodial shoxlanishga ega.

**Tugunak** – shakli o'zgargan yer osti poya hisoblanib, kurtakka ega va o'simlikning yer ustki qismi nobud bo'lgan holatda tugunak kurtaklaridan yangi o'simlik o'sib chiqadi. Kartoshka, topinambur va kaladium (*Caladium*) o'simlik turlari tugunak hosil qiladi. Tugunak juda yo'g'onlashgan hamda seret bo'ladi. Tugunak yer osti va usti shakli o'zgargan novdalardan hosil bo'ladi. Tuproqqa ekilgan kartoshka tugunagining kurtaklaridan poyalar o'sib, barglari yaxshi rivojlangandan so'ng poyaning yer ostki qismidagi oq rangli poyalari **stolon** deb ataladi. Bargda hosil bo'lgan fotosintez mahsuloti kraxmal **stolonning** uchida to'plana boshlaydi, natijada **stolonning** uchi yo'g'onlashib tugunakni hosil qiladi. Kartoshka tugunaklarida mavjud bo'lgan «ko'zchalar» – shakli o'zgargan poyaning yon kurtaklari hisoblanib, mayda qobiqsimon barglar bilan o'ralgan bo'ladi. Har bir ko'zchada bir nechta kurtak bo'ladi. Tugunakda kurtaklar spiralsimon joylashadi. Tugunakning **stolonga** birikkan tomoni tubi, qarama-qarshi tomoni esa uchki qismi deyiladi. Eng ko'p ko'zcha tugunakning uchki qismida bo'ladi. Tugunak ham ildizpoya singari zaxira oziq moddalar to'playdi, u tuproq ostida joylashganligi uchun kam shikastlanadi va vegetativ ko'payish uchun xizmat qiladi. Kartoshka tugunagida kraxmal, topinambur tugunagida inulin moddasi to'planadi. Karamning kolrabi turida zaxira oziq moddalar poya qismida to'planadi. Kolrabi karami tashqi ko'rinishidan turp ildiz mevasiga o'xshab ketadi, lekin tugunakda kurtakning bo'linishi bilan farq qiladi. U yer usti tugunakdir.

**Bo'g'im oralig'i qisqargan novda.** Bunday novdalarni piyoz, karam va ildizmevali o'simliklarada uchratish mumkin.

**Piyozbosh** – qisqargan novda va barglarga ega bo'lgan shakli o'zgargan poya hisoblanadi. Piyozbosh ustki qismi shakli o'zgargan barglar qavati bilan qoplangan. Ayrim o'simlik turlarida asosiy piyozbosh tarkibida kichik o'lchamli yangi avlod piyozboshchalari shakllanadi, asosiy piyozbosh chirib ketadi va har bir yangi piyozboshchadan alohida o'simlik tupi rivojlanadi. Liliya, lola, narsiss kabi o'simlik turlari piyozbosh hosil qiladi. Boshkaram esa gigant kurtakka o'xshab ketadi. Uning bo'g'im oralig'i qisqargan novdasida yirik yaxshi taraqqiy etgan barglar zich joylashadi, o'zida

oziq moddalarni to'playdi. Boshkaram ustida o'rab turuvchi barglari xlorofill donachalariga boy bo'lib, ichkarida joylashgan barglarda esa xlorofill donachalari birmuncha kam bo'ladi. Bu barglar ham o'zida zaxira oziq moddalar to'playdi. Shu bilan birga novdaning o'sish nuqtasini noqulay sharoitdan asraydi.

**Piyozbosh tugunak.** Piyozbosh bilan tugunak orasida oraliq forma bo'lib, tashqi ko'rinishidan piyozboshga o'xshab ketadi, lekin zaxira oziq moddalar uning bargida emas, novdasida to'planadi. Shuning uchun ham uning novdasi kengayib, piyozbosh shaklini oladi. Bunday piyozbosh tugunakli gladiolus, za'faron kabi o'simliklarda uchramiz.

**Yer ustki shakli o'zgargan novdalar.** O'simliklarning yer ustki novdalari ham shaklini o'zgartirib, ma'lum bir vazifani bajaradi. Bunday novdalar bir necha xil bo'ladi.

**Kurtak**—poyasi juda qisqargan, shakli o'zgargan novda hisoblanadi. O'simlikda vegetativ va generativ kurtaklar mavjud. Vegetativ kurtakda barg boshlang'ichlarini, generativ kurtakda gul boshlang'ichlarini kuzatish mumkin.

**Tikan**—uchi o'tkir va qattiqlashgan hamda metamorfozlashgan silliq novda. Tikon o'simlikning himoya organi hisoblanadi. Yantoq va do'lana kabi o'simliklarda tikanlarni kuzatish mumkin.

**Gajak**—yer bag'irlab o'sishi hisobiga tuproqqa tegib turgan qismidan qo'shimcha ildizlar chiqaradigan, bo'g'imlar va bo'g'im oralig'iga ega bo'lgan uzun novdalardir. Gajaklar o'simliklarning vegetativ ko'payishi uchun xizmat qiladi. Qulupnay yoki ajriq o'simliklarida bunday gajaklarni ko'plab uchratish mumkin.

**Jingalak**—egiluvchan yashil novdalar hisoblanib, uchi jingalaklashgan bo'lib, ba'zan shoxlanadi. Lianasimon o'simliklarda jingalaklar ko'plab hosil bo'lib, bu metamorfozlashgan novdalar yordamida o'simliklar biror bir tayanch organiga ilashib o'sadi. Tok, bodring, qovoq kabi o'simliklarda bunday jingalaklar ko'plab hosil bo'ladi.

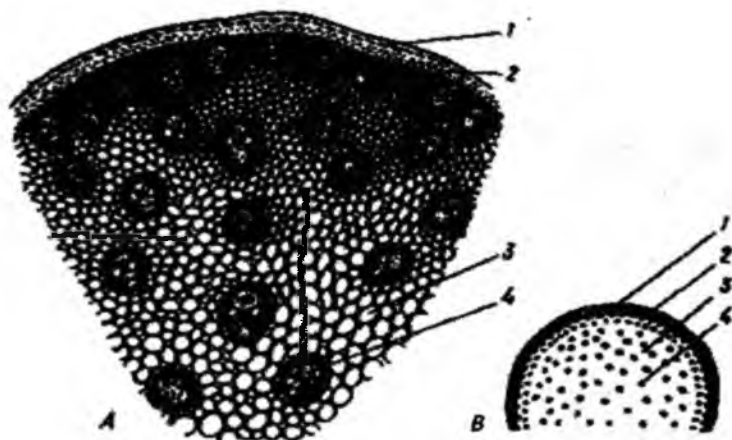
## **Poyaning ichki tuzilishi**

Gulli o'simliklarning har qanday poyasi uchidagi kurtak bilan o'sadi. Ma'lumki, kurtakning uchida o'sish nuqtasi yoki konusi bo'ladi. Ularni boshlang'ich barglar yoki qalin tukli qobiqlar (qishda)



o‘rab turadi. O‘shish konusida birlamchi hujayralar hosil qiluvchi to‘qima joylashgan bo‘lib, birlamchi meristema deb ataladi. Birlamchi meristemaning yirik yadroli hujayralari vakuolasiz, lekin hujayra po‘sti yupqa sellulozadan iborat. Poyalar shunday tuzilishga ega bo‘lgan hujayralar yordamida uzoq muddatgacha nobud bo‘lmaydi. O‘shish konusidagi birlamchi meristema hujayralari ikkita kompleks hujayralardan tashkil topgan. O‘shish konusining yuza qismida joylashgan bir yoki bir necha qavat hujayralar tunika deb ataladi. Tunika hujayralari poya yuzasiga nisbatan parallel bo‘linadi. Uning ostida korpus deb ataladigan hujayralar mavjud va ular barcha yo‘nalishlarda bo‘linadi. Korpus hujayralarni o‘rab olgan tunika hujayralaridan birlamchi qoplovchi to‘qima – epidermis yoki birlamchi po‘stloq hosil bo‘ladi. Korpus hujayralarining bo‘linishidan esa boshqa doimiy to‘qimalar rivojlanadi. O‘shish konusidagi hujayralarning bo‘linishi, uning tashqi tunika va korpus hujayralarining bir qismini egallab olgan qavatlarda yuz beradi. Natijada hujayralardan do‘mboqchalar (bargning boshlang‘ich tuzilishi) hosil bo‘ladi. Keyinchalik esa ulardan haqiqiy barglar o‘shib chiqadi. Boshlang‘ich barglarning tashqi qismidagi hujayralar ancha tez bo‘linadi. Shuning uchun ham barg ichkariga egilib o‘shish nuqtasini o‘rab turadi. Birlamchi meristema hujayralarning bir qismi cho‘zilib prokambiy hujayralariga aylanadi. Prokambiy hujayralari cho‘ziq o‘tkir uchli va yupqa sellulozali po‘stdan iborat ichida yirik yadroli sitoplazmaga ega. Prokambiy hujayralari uzunasiga ham bo‘linadi. Bir pallali o‘simliklarda prokambiyning markazga yaqin hujayralaridan birlamchi ksilema chetidagi ikkinchi hujayrasidan esa birlamchi lub hujayralari hosil bo‘ladi va shu bilan prokambiy hujayralari tugaydi. Birpallali o‘simliklar poyasining cho‘zilishi. O‘shish konusining birlamchi meristemasidan hosil bo‘lgan hujayralar diferensiyalanishdan 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 ikkipallali o‘simliknikidan birmuncha farq qiladi. Yopiq o‘tkazuvchi tolali nay bog‘lamlar bir pallali o‘simliklar poyasida tartibsiz va tartibli joylashadi (3.8; 3.9-rasmlar). Bir pallali o‘simliklar poyasi faqat birlamchi yo‘g‘onlashish

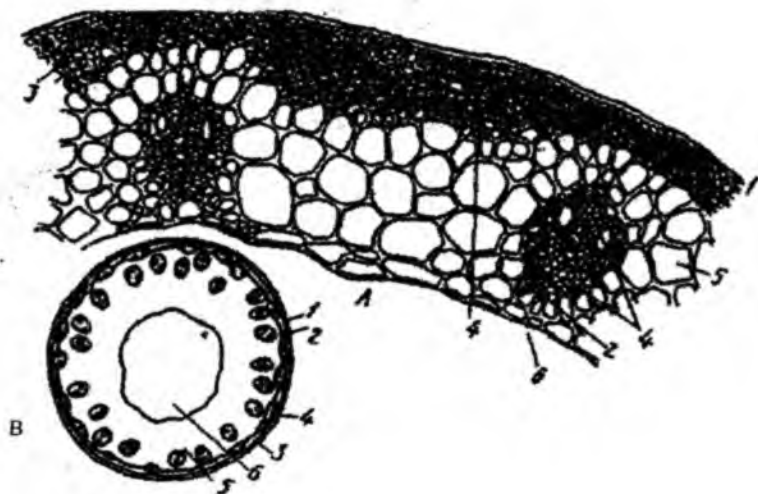
bilan tugaydi. Shunisi xarakterliki ba'zi o'simliklarda poya ichi bo'sh bo'ladi. Masalan arpa, bug'doy, sholi, javdar hamda suli kabi o'simliklar shular jumlasidandir. Bunday poyalar poxol poya ham deb ataladi. Makkajo'xori, oqjo'xori poyasining ichi bo'sh bo'lmaydi. O'tkazuvchi tolali nay bog'lamlari 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 qavat halqasimon shaklda joylashgan mexanik to'qima - sklerenxima mavjud. Agar epidermis hujayrasining po'sti sellulozadan iborat bo'lgan tirik, parenxima hujayralar bo'lsa sklerenximaning hujayra po'sti qalin, yog'ochlangan, o'lik prozenximatik hujayralardir. Epidermis hujayralari poyani tashqi tomonidan o'raydi. Sklerenxima to'qimalari esa o'simlikni tik tutadi. Bug'doy, arpa, suli, javdar poyalarining epidermis hujayralari tagida sklerenximaning ichiga kirib turuvchi hamda xloroplastga boy bo'lgan xlorenxima joylashgan. Makkajo'xori, oqjo'xori poyalarida esa sklerenxima orasida xlorenxima bo'lmaydi. Sklerenxima ostida yupqa pardali ichida sitoplazmasi tirik hujayralardan iborat asosiy parenxima joylashgan.



**3.8-rasm. Makkajo'xori poyasining mikroskopik tuzilishi:**

1. Epidermis; 2. Sklerenxima; 3. Asosiy parenxima;  
4. Yopiq kollateral bog'lam.

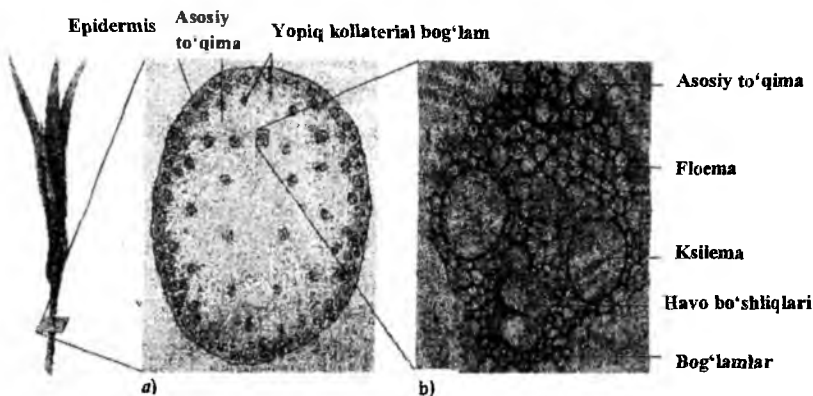
Asosiy parenximaning sklerenximaga yaqin hujayralarida xloroplast bo'lib, u yosh o'simliklarning poyasini yashil rangga bo'yab turadi va qisman fotosintez vazifasini bajaradi. Sklerenximadan ichkariroqda joylashgan hujayralar birmuncha siyrak, ularda xloroplastlar bo'lmaydi. Makkajo'xori poyasidagi asosiy parenxima hujayralarining oralarida yopiq tolali nay bog'lamlari bo'lib, ular tartibsiz joylashgan. Lekin arpa, suli, javdar va bug'doy poyalaridan esa tartibli holda joylashgan bo'lib, uning tashqi bog'lamlari sklerenximaning tutash halqasiga yopishgan holda bo'ladi (3.9-rasm). Yopiq tolali naylar o'tkazuvchi, mexanik va asosiy to'qimalarning o'zaro bog'langan tizimidan tashkil topgan. Bog'larning markaziy qismi ikkita turli yirik naycha va uchtagacha mayda spiral hamda halqali naychalardan shuningdek, ksilema parenximasining tirik hujayralaridan tashkil topgan (3.10-rasm).



**3.9-rasm. Bug'doy poyasining ko'ndalang kesimi: A-katta obyektivdagi ko'rinishi:**

*B-poya ko'ndalang kesimining sxemasi:*

1. Epidermis; 2. Mexanik to'qima; 3. Xlorenxima; 4. O'tkazuvchi bog'lam; 5. Asosiy parenxima; 6. Markaziy bo'shliq.



### 3.10-rasm. Bir urug'pallali o'simliklar poyasi tarkibidagi to'qimalarning tuzilishi:

a) Makkajo'xori (*Zea mays*) poyasining ko'ndalang kesimida naycha-tolali bog'lamlar; b) Yopiq bog'lamlarning kattalashtirilgan holatdagi ko'rinishi.

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 markazda 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, suliv va javdar kabi o'simliklar poyasida uchratish mumkin.

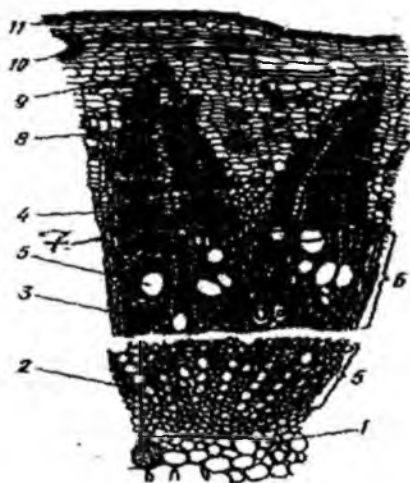
### Ikki pallali o'simliklar poyasining tuzilishi

*Poyaning birlamchi 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 qo-biqda halqasimon, kungaboqarda bo'lak-bo'lak bo'lib joylashadi. Poyaning o'rtarog'ida joylashgan parenxima hujayralarida xloroplast yo'qligi uchun rangsiz bo'ladi. Birlamchi po'stloqning markazga yaqin (kraxmal donachalari to'planadigan) qismi endoderma deb ataladi. Endodermaga yaqin turgan peritsikldan boshlab markaziy silindr boshlanadi. Peritsikldan ko'pchilik o'simliklarda qo'shimcha ildiz va kurtak hamda ikkilamchi meristema hosil bo'ladi. Peritsikldan markazga qarab floema, shuningdek, ksilema orasida kambiy bo'lgan o'tkazuvchi bog'lamlar joylashgan. Ikki pallali o'simliklar poyasi birlamchi tuzilishda 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'lamlar poya sathidan bir xil masofada aylana bo'lib joylashgan; ikki pallali o'simliklar poyasida mexanik to'qimani kollennxima va sklerenxima xillari mavjud.

*Poyaning ikkilamchi ichki tuzilishi.* Yosh daraxtlar poyasida birlamchi to'qima hujayralari o'tsimon ikki urug'pallali o'simlik turlari poyasidagi kabi tuzilishga ega bo'lib, birlamchi ksilema va floema hujayralari oralig'ida joylashgan kambiy hujayralarining funksiyasi tufayli ikkilamchi o'zgarishga uchraydi. Ikkilamchi o'sish jarayoni boshlanishi bilan daraxtsimon o'simliklar poyasining ichki tuzilishida o'ziga xos farqlanuvchi o'zgarishlar yuzaga keladi. 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 (3.11-rasm). Bu hodisa daraxt - o'simliklarda ham kuzatiladi. Daraxt - o'simliklar kurtaginiy uyg'onishi bilan oq 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'lamlararo parenximadan bog'lamlararo kambiy va bog'lamlar orasidagi kambiy bilan bog'lamlararo kambiy tutashib kambiy halqasi hosil bo'ladi.



### 3.11-rasm. G'oz poyasining ikkilamchi tuzilishi:

1. O'zak;
2. Dastlabki yog'ochlik;
3. Yog'ochlik tolalari;
4. Radial nur;
5. O'tkazuvchi naylar;
6. Ikkilamchi yog'ochlik;
7. Kambiy;
8. Ikkilamchi lub;
9. Dastlabki lub;
10. Po'stloq parenximasi;
11. Po'kak (periderma).

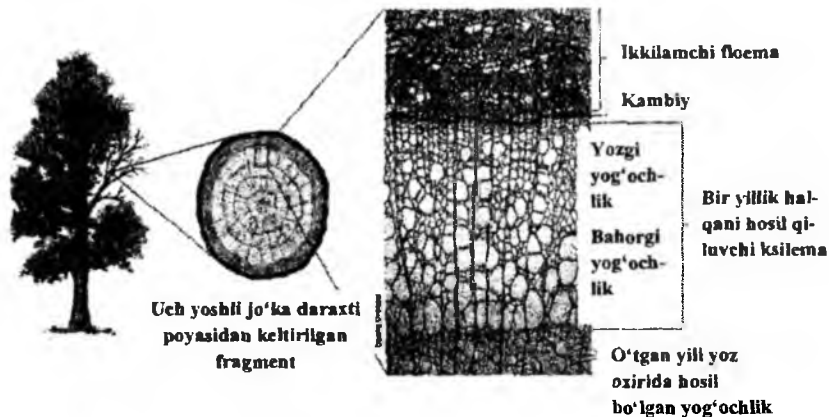
Kambiy hujayralari tashqi tomonga bo'linib ikkilamchi floemani, ichki tomonga bo'linib ikkilamchi ksilemani hosil qiladi. Yog'ochlikning (ksilemaning) asosiy elementlariga naylar, traxeidlar, mexanik tolalar (libriform) va parenxima kiradi. Parenximani yog'ochlik parenximasi va o'zak nurlari tashkil etadi. Ikkilamchi ksilema va ikkilamchi floemani hosil qiluvchi kambiy ko'p qatorli bo'lib joylashadi.

Libriform — yog'ochlikning asosiy elementi bo'lib, mexanik vazifani bajaradi. Ayrim joylarda bir vaqtning o'zida ikkilamchi po'stloq parenximasi hamda ikkilamchi lub tolalari shakllanadi. Kambiy hujayralari bo'linish jarayoni davomida hosil bo'luvchi hujayralarning taxminan yarmisi meristema hujayralari tarkibiga qo'shiladi, ya'ni kambiy hujayralarining tarkibiy qismi sifatida qoladi. Hujayralarning qolgan yarmisi esa — bo'linishda davom etadi va o'z navbatida, ikkilamchi to'qimalar hujayralarini hosil qiladi. Daraxt poyasi tarkibidagi kambiy hujayralari bo'linishi hisobiga poya eniga o'sadi va qalinlashadi. Bunda kambiy hujayralari bo'linishi davomida hosil bo'lgan yangi hujayralar ma'lum burchak ostida nursimon (*radial*) yo'nalishda tasodifiy tipda tarqalishi hisobiga poya eniga kattalashadi. Bu jarayon davomida tabiiyki, birlamchi to'qima hujayralarining joylashish holatida keskin o'zgarish yuz beradi. Masalan, hosil bo'lgan ikkilamchi ksilema va ikkilamchi floema qavati hujayralari bevosita birlamchi ksilema va birlamchi floema hujayralari oralig'ida joylashadi. Kambiy hujayralari ikkilamchi to'qimalar hujayralarini hosil qilishda davom etadi va bu jarayon davomida birlamchi ksilema va birlamchi floema hujayralari o'zaro ajraladi. Ko'pchilik daraxt o'simliklar va zig'irda halqasimon shaklda 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. 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, izen kabi o'simliklarning poyalari o'zida zaxira suv saqlashga moslashgan. Ulardagi mexanik va o'tkazuvchi to'qimalar reduksiyalangan, shilimshiq oshlovchi moddalar, efir moylarini 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 bahorda kambiy hujayralari ichkariga qarab bo'linib, yog'ochlikning yirik naylarini hosil qiladi yozda esa ular birmuncha maydalashadi, hujayra devorlari qalinlashadi. Kuzning kelishi bilan hosil bo'layotgan hujayralar yanada kichiklashib keyinchalik bo'linishdan to'xtaydi (3.12-rasm). Shunday qilib, bahorda va kuzda hosil bo'lgan naylar katta- kichikligi bilan bir-biridan farq qiladi. Erta bahordan boshlab esa yana shu jarayon qaytariladi. Natijada yillik halqa hosil bo'ladi. Yillik halqadan 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 hujayralardan iborat va o'zida zaxira oziq moddalar to'playdi. Kambiy hujayralari bo'linib, o'zidan tashqarida floema hosil qiladi. Kambiy floema hujayralarini ksilemaga qaraganda 10 barobar kam hosil qiladi, shuning uchun ham po'stloq qalin bo'lib ketmaydi. Yosh daraxtlarda po'stloq kutikula qavatli epidermis bilan qoplangan. Birlamchi qoplovchi to'qima – epidermis ikkilamchi tuzilishga o'tgan poyalarda uzoq yashamasdan ikkilamchi qoplovchi to'qima – peridermani hosil qiladi. Bu ayniqsa uzum novdasida aniq ko'rinadi.





**3-12 rasm. Amerika jo'ka daraxti (*Tilia americana*) poyasidan keltirilgan fragmentda bir yillik halqani hosil qiluvchi ksilema aks ettirilgan. Bahorgi yog'ochlik va yoz oxirida hosil bo'lgan yog'ochliklardagi suv naylari o'lchamidagi farqni izohlang.**

Uzum novdasi erta bahordan yozning ikkinchi yarimigacha yashil rangda bo'ladi. Demak, novda epidermis bilan qoplangan. Yozning ikkinchi yarimidan boshlab esa novda qizg'ish ranga bo'yala boshlaydi. Novdaning usti periderma bilan qoplanadi. 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. Po'kak issiq, sovuq, suv va havoni juda sust o'tkazadi. Shunday qilib, keskin o'zgarib turadigan haroratdan suvni ortiqcha bug'lanib ketishidan, tirik hujayralarni bakteriyalardan, zamburug'lardan, hattoki hayvonlarning kemirishidan ham saqlaydi. Po'kakda mayda teshikchalar - yasmiqchalar bo'lib, ular ustitsalar singari funktsiya bajaradi. Po'kakning ostki qismidagi po'kak kambiyasi-fellogen epidermis hujayralari (tol, nokda) yoki uning ostida joylashgan po'stloq parenxima hujayralari (olcha, shumrutda) yoki bo'lmasa eng chuqurroqda joylashgan parenxima hujayralarning endodermaga taqalib turadigan qavatidan hosil bo'ladi. Fellogen malina va na'matakda esa peritsikldan hosil bo'ladi. Fellogen hujayralarning

tangental bo'linishidan tashqariga qarab po'kak hujayralari, ichkariga qarab esa felloderma hujayralarini hosil qiladi. Feloderma hujayralari tirik bo'lib, peritsiklning qo'shni hujayralari yoki birlamchi po'stloq hujayralariga o'xshaydi. Uning hujayralari ichida yashil xlorofill donachalari mavjud bo'lib, felloderma bir yoki ikki qavatdan ortiqroq qatlam hosil qiladi. Fellogenning asosiy mahsuloti po'kak hisoblanadi. Shunday qilib, periderma – po'kak (periderma), fellogen va fellodermadan tashkil topgan. Agar, siz turli xil daraxtlar poya tuzilishini sinchiklab qiyosiy o'rganib chiqsangiz, u holda ayrim daraxtlarning yog'ochlik qismi o'zaro rangiga ko'ra farqlanishini kuzatishingiz mumkin. Masalan, suv va unda erigan moddalar tashilishi amalga oshuvchi ikkilamchi ksilema qavati poyaning tashqi po'kak qismiga yaqin joylashgan qismlariga nisbatan rangiga ko'ra farqlanadi. Eski daraxtlar poyasining o'rta markaziy qismining rangi odatda, to'q qo'ng'ir tusga kiradi. Mikroskopik tadqiqotlarning ko'rsatishicha, poyaning bu qismidagi o'tkazuvchi naylar va traxeid hujayralarida taninlar, turli xil pigmentlar, mumsimon moddalar va boshqa moddalar to'planadi. Shu sababli, daraxt poyasining ushbu qismida joylashgan hujayralarning o'tkazuvchanlik funksiyasi susayadi va o'z navbatida, poyaga mexanik mustahkamlik xossasini baxsh etishi qayd qilinadi. Shuningdek, daraxt poyasining shamol ta'sirida qulab tushishiga aynan, ushbu qismi sezilarli darajada qarshilik ko'rsatishi aniqlangan. Poyaning bu qismi yog'ochlik yadrosi deb ataladi. Yog'ochlik yadrosi joylagan o'tkazuvchi naylar orqali shiralar harakat qila olmaydi. Yog'ochlik yadro atrofidagi yog'ochlikning och rangli qismi zabolon deb ataladi. Shiraning oqimi shu qismdagi 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 etadi. Ninabargli 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. Oq va qora saksovullar poyasining tuzilishi boshqalardan ayrim belgilari bilan farq qiladi. Ulardagi yillik halqalar o'simlikning yoshiga mos kelmaydi, chunki bir nechta, qo'shimcha kambiy

qatlami bir yilda 4-8 ta gacha yog'ochlik va lub qatlamlari hosil qiladi.

## Muhim ahamiyaga ega bo'lgan daraxt yog'ochliklari

Ma'lumki, daraxt yog'ochligi kishilik jamiyati tarixida hozirgi vaqtga qadar eng muhim tabiiy xomashyolardan biri hisoblanadi. Odatda, yog'och materiallarini ishlab chiqarish sanoatida daraxt poyasi yog'ochlik qismi kvadrat va yassi shaklda kesilishi asosida turli xil maqsadlarda foydalaniluvchi standart yog'och xomashyosi tayyorlanadi. Tayyorlangan yog'och materiallari sifat tarkibi bo'yicha navlarga ajratiladi va keyin ishlov beriladi. Daraxt kesilganidan keyin, yog'och materialining deformatsion xususiyatini me'yoriy holatga keltirish maqsadida dastlab atmosfera havosi sharoitida yoki maxsus quritish qurilmalarida quritiladi. Turli xil daraxtlarning yog'ochlik qismi o'ziga xos takrorlanmas xossalarga ega bo'lib, ishlab chiqarishda turli xil maqsadlarda foydalaniladi. Masalan, ayrim maqsadlarda ishlatishda eman daraxti turlari poyasining yog'ochlik qismi og'ir va mexanik ta'sirlarga chidamliligi hisobga olinadi. Shuningdek, daraxtning yog'ochlik qismi arralanishi davomida hosil bo'lgan chiqindilardan ham turli xil materiallar tayyorlanadi. Zarang daraxtning yog'ochidan bouling to'qmoqlari tayyorlanadi. Oddiy, tish tozalash uchun foydalaniluvchi cho'plar ishlab chiqish uchun aynan, qayin daraxti yog'ochi juda qulay hisoblanadi. Qayrag'och daraxti yog'ochligidan esa – xokkey tayoqchalari, o'rindiqlar, gimnastika qurilmalari tayyorlanadi. Qizil qarag'ay daraxt turi yog'ochligidan skripka va fortepyano tayyorlanadi. Qalam tayyorlashda ko'pincha kedr daraxti yog'ochidan foydalaniladi, shuningdek bu daraxt yog'ochi mebel, kema qismlari tayyorlash uchun yaroqli hisoblanadi. Hatto, hozirgi vaqtda qizil daraxt turi yo'qolib ketish xavfi ostidagi turlardan biri bo'lsa-da, dala hovlilarda tashqariga o'rnatiluvchi stol-stullar, mebel ishlab chiqarishda qimmatli xomashyo materiali sifatida foydalanilishi davom ettirilmoqda. Daraxt yog'ochligidan foydalanishning ikkinchi asosiy yo'nalishi – bu sanoat miqyosida qog'oz ishlab chiqarishda selluloza olishdan iborat. Dunyo miqyosida qog'oz ishlab chiqarish sanoatida deyarli 90% xomashyo ninabargli

daraxt turlari yog'ochligi hisoblanadi. Yog'och ishlab chiqarish sanoatida hosil bo'luvchi qipiq tarkibi kimyoviy ishlov beriladi va selluloza ajratib olinadi. Selluloza asosida esa – qog'oz o'ramlari ishlab chiqariladi. Shuningdek, daraxt yog'ochidan gazeta, nashriyot qog'oz, salftokalar, qurilish materiallari, yog'oq materialidan yasalgan konteynerlar ishlab chiqariladi. Ayniqsa, sanoat miqyosida turli xil maqsadlarda va qurilishda keng foydalaniluvchi fanera-daraxt yog'ochining yupqa shaklda kesilishi va o'zaro yopishtirilishi asosida ishlab chiqariladi. Fanera qavatlarini yo'nalishi bo'yicha o'zaro bir-biriga burchak ostida yopishtirilishi natijasida yupqa va mustahkam material hosil qiladi. Poyasi qiyshiq o'sgan daraxt turlari yog'ochligi yoki yog'och ishlab chiqarish chiqindilari qipiq holatiga keltirilib, presslanadi va fibrolit shaklida foydalaniladi. Shuningdek, daraxt yog'ochi qipig'i asosida ajratib olingan selluloza, texnik spirt, sintetik materiallar, sellofan olishda foydalaniladi. Bundan tashqari, daraxt yog'ochidan sirka kislota, mum kabi moddalar ham olinadi.

Siz qattiq va yumshoq daraxt yog'ochi tushunchasini eshitgan bo'lishingiz mumkin. Bu holatda botanik jihatdan ikki urug'pallali daraxtsimon o'simliklarning yog'ochligi – qattiq yog'och va ninabargli daraxtlarning yog'ochligi esa – yumshoq yog'och hisoblanadi. Qayin va boshqa ninabargli daraxt turlarining yog'ochligi tarkibida tolalar miqdori (libriform) nisbatan kam bo'ladi. Ninabargli daraxtlar poyasida yog'ochlik tarkibida asosan traxeidlar mavjud. Bu tipdagi tuzilish ninabargli daraxtlar yog'ochligining nisbatan yumshoq bo'lishini ta'minlaydi. Shuningdek, *Ochroma pyramidale* daraxtining yog'ochligi favqulodda darajada yumshoq bo'lib, eksperimental samolyot maketlari va kemasozlik sanoatida izolatsion materiallar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Mo'tadil iqlim mintaqalarida o'suvchi daraxt turlari poyasining ko'ndalang kesimida yil fasllari davomida o'sish-rivojlanish va tinim davrini ifodalovchi — yillik halqa mavjud. Har bir yil davomida daraxt poyasida bitta-yillik halqa hosil bo'lganligi uchun, yillik halqaning soni asosida daraxtning yoshini aniqlash mumkin. Tropik iqlim mintaqalarida esa – ekologik tashqi muhit sharoitlari ta'sirida daraxtlar poyasida yillik halqa ma'lum bir davriylikda hosil bo'lishi yoki ayrim yillarda umuman hosil bo'lmasligi ham mumkin. Qurg'oqchil va namlik darajasi yuqori bo'lgan tropik mintaqalarda

o'suvchi ko'pgina daraxt turlari poyasida yillik halqa hosil bo'lmaydi, biroq bunday iqlim sharoitida o'suvchi ayrim daraxt turlari poyasida yillik halqa hosil bo'lishi qayd qilingan. Shunday qilib, tropik iqlim mintaqasida o'suvchi daraxt turlarining yoshini aniqlashda yillik halqa ishonchli ko'rsatkich hisoblanmaydi. Agar, daraxt poyasida yillik halqani hosil qiluvchi hujayralar qavati mikroskop ostida o'rganilsa, u holda har bir yillik halqani aniq chegaralovchi «halqa» tipidagi chiziqlar qayd qilinmaydi. Bunda daraxt poyasining ko'ndalang kesimida yillik halqa yil boshlanishi va oxirgi qismi davomida hosil bo'lgan ikkilamchi ksilema hujayralari va hujayra devorining o'lchamlari o'zaro farqlanadi. Ya'ni bahor faslida yog'ingarchilik miqdori yuqori bo'lishi, daraxt poyasida hujayralarda moddalar almashinuvi tezligi qiymatining yuqori bo'lishi va jadal bo'linishi hisobiga kambiy hujayralarining o'lchamlari va son miqdori ortadi. Yoz faslida esa – harorat ortishi va suv miqdorining kamayishi hisobiga hosil bo'luvchi kambiy hujayralarining o'lchamlari ham sezilarli darajada kichiklashadi. Kuz faslida va tinim davri qayd qilinuvchi qish faslida daraxt poyasida kambiy hujayralarining bo'linishi keskin susayadi va o'z navbatida, navbatdagi yil davomida bahor faslidan boshlab ushbu ritm tavsifdagi jarayon takrorlanadi. Natijada yillik halqa hosil bo'ladi. O'z navbatida, daraxt poyasidagi yillik halqaning qalinligi, ya'ni hujayralarning o'lchamlariga qarab, daraxtning qaysi yil davomida qulay tashqi muhit sharoitlari ta'sirida o'sib-rivojlanganligi yoki aksincha vaziyat kuzatilganligini taxmin qilish mumkin.

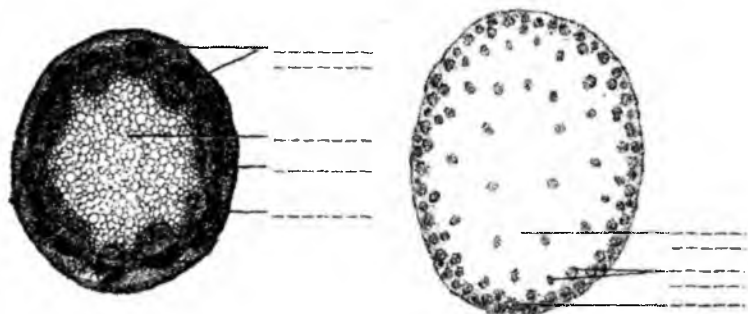
### Nazorat savollari

1. Novda qanday vazifani bajaradi?
2. Kurtak deganda nimani tushunasiz?
3. Kurtak tangachalari qanday funksiyani bajaradi? Yasmiqchalar nima?
4. Novda qanday tipda shoxlanadi?
5. Poyaning qanday shakllarini bilasiz?
6. Poyalar shoxlanishi va yog'ochlanishi xususiyatiga ko'ra necha guruhga bo'linadi?
7. Qanday shakli o'zgargan novdalarni bilasiz?

8. Novdada barglar qanday tartibda joylashadi?

9. Ildizning poyadan farqlanuvchi ikkita tuzilmasini sanab bering. Poyaning ildizdan farqlanuvchi asosiy ikkita tuzilmasini sanab bering.

10. Poyada ikkilamchi o'sish jarayonida birlamchi to'qima hujayralarida qanday o'zgarish amalga oshadi?



Bir urug'pallali va ikki urug'pallali o'simliklar poyasi ko'ndalang kesimidagi farqlarni aniqlang.

## Barg

Barg yuksak yashil o'simliklarga xos bo'lgan vegetativ organ bo'lib, fotosintez va transpiratsiya kabi muhim funksiyalarni amalga oshiradi. Barg tashqi morfologik shakliga ko'ra, o'simlikning turli xilda bo'lgan organi bo'lib, botanik olimlar tomonidan o'simlik barglarining poyada joylashishi, shakli, chekka qirralarining morfologik ko'rinishi, tomirlanishi va boshqa xossa-xususiyatlari, tuzilishini tavsiflash uchun yetarlicha darajada ko'p sondagi atamalardan foydalanishgan. Bundan tashqari, barg quyidagi funksiyalarni bajaradi: fotosintez, gazlar almashinuvi, suv bug'latish, zaxira oziq moddalarni saqlash (karam, piyoz) va himoya vazifasi (tikanaklar), vegetativ ko'payishga xizmat qiladi (yapon binafshasi, begoniya). Ma'lumki, o'simlik bargining birlamchi funksiyasi—bu quyosh yorug'ligi energiyasini o'zlashtirish va glukoza shaklida kimyoviy bog'lar energiyasiga aylantirishdan iborat. Bu jarayon — **fotosintez** deb nomlanib, barg hujayralarida joylashgan

xloroplastlarda (xlorofill donachalari) oddiy anorganik moddalar – ya'ni suv va karbonat angidrid gazi ( $\text{CO}_2$ ) ishtirokida uglevodlar biosintezlanadi. Shuningdek, fotosintez jarayoni davomida qo'shimcha ikkilamchi mahsulot sifatida atmosferaga erkin kislorod ajraladi. K.A. Temiryazev fotosintez jarayonini har tomonlama o'rganib, ko'p yillik mehnati asosida «Quyosh, hayot va xlorofill» nomli asarini yozadi. Bu asarda fotosintez jarayoni tabiatda energiyaning saqlanish va bir turdan ikkinchi turga o'tish qonuniga amal qilishi bayon qilingan. Fotosintez jarayoni natijasida barcha tirik organizmlar uchun zarur bo'lgan organik moddalar hosil bo'ladi. Olimlarning hisoblashlaricha, Yer sharidagi barcha yashil o'simliklar har yili 2 mlrd. t. azot, 6 mlrd. t. fosforni o'zlashtirib 170 mlrd. t. uglerod hosil qiladi. Bunda 500 mlrd. t. suvni parlatib, 400 mlrd. t. organik moddalar hosil qiladi va 460 mlrd. t. kislorod ajratib chiqaradi. Nafas olish barg uchun asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Bu jarayon natijasida murakkab organik moddalar kislorod ishtirokida suv va karbonat angidridga parchalanadi. Parchalanish natijasida hosil bo'lgan energiya organizmlar tomonidan foydalaniladi. Transpiratsiya jarayoni natijasida o'simlik tomonidan shimilgan suv barg vositasida bug'latiladi. Bu jarayon natijasida ajratilgan mineral moddalar o'simlik tomonidan foydalaniladi. Suv bug'latish xususiyati tufayli o'simlikda tinimsiz suv harakati ta'minlanadi. Ayrim o'simliklar cho'llarda yashashga moslashgan bo'ladi va kam suv bug'latadi. Suv bug'lanish jarayoni tufayli, cho'l zonasida o'suvchi o'simlik tanasining harorati, havo haroratiga nisbatan 7-8° C ga past bo'ladi. Masalan, bir tup makkajo'xori yoz bo'yi 150 kg suv parlatrsa, kungaboqar 200 kg, mosh 5 kg, suv bug'latadi. 1 ga maydondagi suli ekilgan joydan 3 000 000 kg, karam ekilgan joydan 2700 kg suv bug'latiladi. 1000 g shimilgan suvning 990 grammi parlatilrsa 10 grammi o'simlikda saqlab qolinadi. Kunduzi 1m<sup>2</sup> barg yuzasi 50-250 gramm suv bug'latilrsa, kechasi 1-20 gramm suv bug'latadi. Pastki yarusdagi barglarga kurtakdagi, ildizpoyadagi, piyoz boshqalardagi barglar kiradi:

1. O'rta yarusdagi barglar haqiqiy yashil barglar hisoblanadi.

2. Yuqori yarusdagi barglarga g'unchani va to'p gullarni o'rab turuvchi barglar kiradi.

Barglar o'lchami har xil bo'ladi. Masalan: Karamdoshlar (*Brassicaceae*) oilasi vakillari bir necha mm barg hosil qilsa, tropik o'simliklar 10-22 metrga yetadigan barglar hosil qiladi. Masalan, palma turlaridan birida (*Raphia ruffia*) barglarning uzunligi 20 metrgacha yetishi aniqlangan, volfiya (*Wolffia*) o'simlik turining barglari o'lchami esa – juda kichik bo'lib, agar bu o'simlik turining 16 ta bargi yonma-yon joylashtirilsa, u holda umumiy uzunligi 2,5 sm ga teng bo'lishi hisoblab chiqilgan. O'rta Osiyoda o'sadigan rovochning ba'zi bir turlari yirik bargga ega (o'rtacha uzunligi bir metrgacha boradi).

Barg novdaning o'sish konusidagi 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 yaprog'i, bandi hamda yon bargchalar shakllana boshlaydi. Barg morfologik tuzilishiga ko'ra, to'liq, to'liqsiz hamda oddiy va murakkab barglarga bo'linadi. Barg bandi barg asosi va yaprog'ini orasida hosil bo'ladi. Barg bandi bargni yorug'likka qaratib, mexanik vazifani bajaradi. U ayrim o'simliklarda yaxshi rivojlangan bo'lsa, ayrimlarida bo'lmaydi, bunday barglar o'troq barglar deyiladi. Bunday barglar bug'doydoshlar (*Poaceae*) oilasi o'simliklarda hosil bo'lib, barg qinchasi, tilchasini hosil qilib, bo'g'imdan bo'g'imgacha masofada joylashadi. Yon bargchalar mayda bo'lib, asosan 2 tadan bo'ladi. Vazifasi kurtakni himoya qilishidir. Ayrim o'simliklarda ular tushib ketadi (qamish, olma, nok). Masalan, moshda, g'o'zada uch burchakli bo'lsa, akatsiyada tikanaklarga aylanadi. To'liq barg-yaproq (plastinka), barg bandi va yon bargchadan iborat. Oddiy barg–bitta barg yaprog'i va bandidan iborat bo'ladi. Ular shakli, tomirlanishi, barg cheti, yaprog'ining uchiga qarab turli xil bo'ladi. Oddiy barglarning shakliga nisbatan 200 dan ortiq xili mavjud. Oddiy barglar shakliga ko'ra, ninasimon (qarag'ay), nashtarsimon (tol), tuxumsimon (zumturusimon), qalami (oddiy qo'ng'irbosh, yaltirbosh, maysazor betagasi), cho'ziq nashtarsimon (soxta yantoq), keng nashtarsimon (suv sumbul), ovalsimon (tobulg'i, chitir), tuxumsimon (yovvoyi xina), teskari tuxumsimon (kovul, normushuk), yuraksimon (yurakbarg jo'ka), dumaloq (tog' isparagi), qalqonsimon (oq



qaldirmoq), buyraksimom (griffit arg'uvoni), rombasimom (arslonquloq, bozulbang), kuraksimom (mayda meva lapulla), yoysimom (sutcho'p), nayzasimom (nayzabarg, qo'yechak), lirasimom (yovvoyi karam, roripa) bo'ladi. Barg chetining tuzilishiga nisbatan yaxlit (tekisqirg'oqli), tishsimom (normushuk), arrasimom (ko'knori, turp), mayda tishsimom (magoniya) va boshqa ko'rinishlarda bo'ladi. Tomirlanishiga ko'ra, parallel chizikli (bug'doy, makkajo'xori, arpa, sholi), yoysimom (lola, zubtutum), patsimom (qayrag'och, tol, terak, sambitgul), to'rsimom (terak, olma), panjasimom (g'o'za, tok, gulxayri, yorongul) va dixotomik (ginko biloba) tuzilishiga ega bo'ladi. Qirqilishiga ko'ra patsimom (qizg'aldoq), uch bo'lakli (qoraqiz, g'arb chinori), panjasimonga (sharq chinori) bo'linadi. Murakkab barglar – uch yaproqli (beda, searga, qulupnay, zangori maymunjon, afsonak), panjasimom (nasha, partenotsessus, soxta kashtan, g'ozpanja), patsimom bo'ladi. Patsimom barglarning o'zi ham ikkiga bo'linadi: toq patsimom (yong'oq, tuxumak, akatsiya, atirgul) va juft patsimom (yeryong'oq, mimoza, gledichiya, totim). Barglar novdada ketma-ket (olma, o'rik, shaftoli, nok, terak, g'o'za), qarama-qarshi (yalpiz, rayhon, kiyiko't, marmarak), halqasimom (elodiya, qirqbo'g'im, sambitgul) joylashgan bo'ladi. Bargni miqdori o'simlik yuzasini ko'paytirib beradi. Masalan: 1 ga maydondagi makkajo'xori bargi 12 ga yuzaga ega bo'lsa, kartoshka bargi 40 ga yuzani hosil qiladi.

*Barglarning yashovchanligi.* Bargning hayot kechirish davri turlichadir. Ayrim o'simliklarda barg atigi bir necha oy hayot kechirib, keyin tushib ketadi. Ayrim o'simliklarda 1,5-5 yil hatto 12-15 yildan keyin tushadi. Bunday o'simliklar doimiy yashil o'simliklar deb nomlanadi. Ularda barglar almashinuvi muntazam, uzoq vaqt davom etadi. Masalan, qarag'ayda, emanda 1-3 yil, lavr daraxtida 4 yilgacha barglari to'kilmaydi. Afrika cho'lida o'sadigan velvichiya daraxti 100 yil hayot kechiradi. Barg to'kilishi yoki xazonrezgilik me'yoriy biologik jarayon hisoblanadi. Kuzga kelib o'simlikni suv va mineral moddalarni qabul qilishi qiyinlashib qoladi, natijada organik moddalarni sintezi sekinlashadi. Kuzda barglar dastlab sarg'ayib keyin qizara boshlaydi. Bu xlorofill pigmentlarining hayotchanligini susayishi asosida amalga oshadi. To'kilgan barglar tuproqda mineral moddalar tarkibini oshishiga, ildizni sovuq urishidan saqlashga,

urug'larni himoya qilishga xizmat qiladi. Barg o'simliklarda o'zgaruvchan organdir, shuning uchun bir o'simlikning o'zida har xil formadagi kattalikdagi barglarni uchratish mumkin. O'simliklarda uchraydigan ana shunday hodisaga har xil barglilik yoki geterofiliya deb ataladi. Geterofiliya yunoncha «geteros» – har xil, «fillon» – barg degan so'zdan olingan. Bunday hodisani ko'pincha tut daraxtida, anjirda, suv ayiqtovonida kuzatamiz. Tut daraxtining bitta novdasida butun hamda bo'lakli barglarni uchratish mumkin. O'simliklarda barglarning yashash muddati ham turlichadir. O'simliklarning ko'pchilligi har yili kuzda o'z bargini to'kadi. Barg bndlari asosida hujayralarni ajratuvchi qavati hosil bo'lishi sababli xazonrezgilik sodir bo'ladi. Tol, terak, mevali daraxtlar bargi to'kiladigan daraxtlar hisoblanadi. Shuningdek, doimiy yashil o'simliklar ham bo'lib, ularning barglari bir necha yil yashaydi. Bularga ninabargli o'simliklardan qarag'ay, oqqarag'ay, qoraqarag'ay: keng bargli o'simliklardan shamshod, beresklet: subtropik o'simliklardan palma, choy, lavr misol bo'ladi.

*Barglarning novdalarda joylashishi.* O'simliklarning barglari ma'lum bir tartibda, tabiat qonuniyatlari asosida – har doim bir-biriga soya qilmaydigan holda joylashadi: 1. 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; 2. Qarama-qarshi joylashish. Novdaning har qaysi bo'g'imida bir-biriga qarama-qarshi ikkita barg joylashsa, qarama-qarshi joylashish deb ataladi. Rayhon, yalpiz va kiyiko't barglari bunga misol bo'ladi; 3. Halqasimon yoki doiraviy joylashish. Novda bo'g'imda uch va undan ziyod barglar joylashsa, halqasimon yoki doiraviy joylashish bo'ladi: elodeya, qirqbo'g'im, oleandr 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 mazaikasi yoki naqshlari deb ataladi.

## Shakli o'zgargan barglar (barg metamorfozi)

O'simlikning bargi bajaradigan vazifasiga qarab o'z shaklini o'zgartirishi mumkin. Masalan, barg tikanga, jingalakka aylanishi mumkin. Barg shaklining o'zgarishi barg metamorfozi deyiladi. Parazit hayot kechiruvchi o'simliklarda barglar qobiqchaga aylanadi yoki butunlay yo'q bo'lib ketadi. Masalan, shumg'iyada barg qobiqchaga aylangan, devpechakda esa yo'q bo'lib ketgan. Ko'p yillik o'tlarning ildizpoyasida ham barglar qobiqchaga aylangan bo'ladi. Piyozning ustma-ust joylashgan seret barglari oziq moddalar to'planadigan joyga aylangan. Kaktus o'simligida fotosintez barglarda emas, balki asosan o'simlik poyasi hujayralarida amalga oshadi. Qalin etli barglar hujayralarida suv zaxira shaklida to'planadi, shuningdek shakli o'zgargan barglar – **tikonlar** o'simlikni o'txo'r hayvonlar yeb ketishidan saqlash funksiyasini bajaradi. Ayrim o'simlik turlarida ko'rimsiz va gultojibarglarga ega bo'lmagan gullarning atrofida xuddi gultojibarglar kabi yorqin rangga ega bo'lgan – shakli o'zgargan barglar doira shaklida joylashadi. Masalan, **euforbia** (*Euphorbia pulcherrima*) o'simlik turining ko'rimsiz gullari atrofida gultojibarglarni eslatuvchi yorqin qizil rangdagi shakli o'zgargan barglar joylashgan. Bu «**yolg'ondakam gultojibarg**» barglar gulning changlanishi uchun hasharotlarni jalb qilish funksiyasini bajaradi. Ayrim o'simlik turlari poyasida shakli o'zgargan barglar **gajak** hosil qiladi, bu gajaklar o'simlikning boshqa o'simliklar poyasiga va shuningdek, qattiq substratlarga chirmashini ta'minlaydi. No'xat, mosh, loviya o'simliklarida barg jingalakka aylanib, yonidagi tik turgan narsalarga ilashib oladi, ya'ni bunday o'simliklar jingalaklari yordamida vertikal holatda joylashadi. Soxta akatsiyada yonbargcha tikanga aylangan. Bir qator o'simlik turlarida shakli o'zgargan barglar suv va boshqa tipdagi ozuqa moddalarini zaxira holida to'plash funksiyasini bajarishga ixtisoslashgan. Masalan, shakli o'zgargan yer osti poya hisoblangan piyozboshning ustki qismi ozuqa moddalarini zaxira holida to'plovchi shakli o'zgargan barglar bilan o'ralgan. Piyoz va lola o'simligi piyozbosh hosil qiladi. Qurg'oqchilik hukmronlik qiluvchi iqlim mintaqalarida o'sishga moslashgan, aloe kabi ko'pgina o'simlik turlarida suv saqlashga ixtisoslashgan shakli o'zgargan barglar

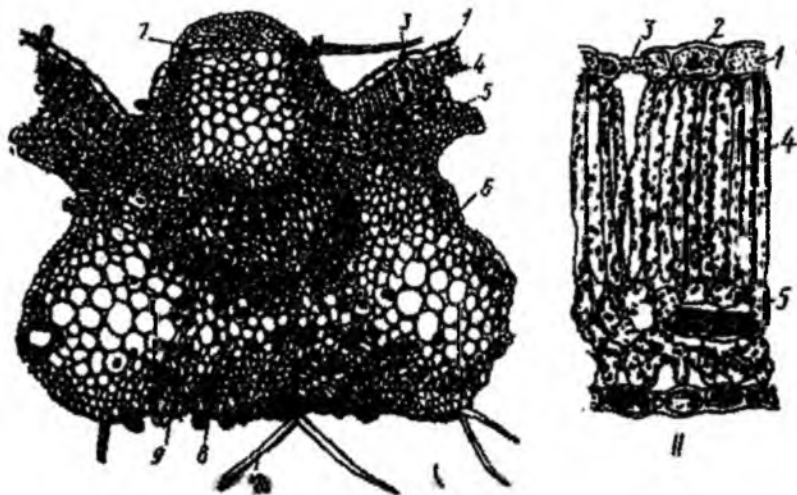
shakllangan. Jumladan, Afrika tosh o'simligi (*Lithops karasmontana*) tashqi morfologik ko'rinishidan toshni eslatuvchi, suvni ko'p miqdorda saqlovchi qalin shakli o'zgargan barg hosil qiladi. Shuningdek, bu barglarda fotosintez jarayoni amalga oshadi. Ayrim o'simlik turlarida odatdan tashqari g'ayrioddiy funksiya bajaruvchi shakli o'zgargan barglar ham shakllangan. Masalan, tropik mintaqalarda o'suvchi *Dischidia rafflesiana* epifit o'simlik turi boshqa daraxtlar poyasiga chirmashib o'sishga moslashgan bo'lib, poyasida 2 ta tipdagi: ya'ni me'yoriy funksiya bajaruvchi barglar va ichi bo'sh idish (**tuvak**) shaklidagi barglar hosil qiladi. Ayrim o'simliklar yashash sharoitiga moslashgan bo'ladi: cho'lda yashaydigan velvechiya va suvda hayot kechiradigan nilufar o'simligining barglarida o'ziga xos morfologik va anatomik tuzilishida o'zgarishlar kuzatiladi. 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. Tropik mintaqalarda o'suvchi ayrim hasharotxo'r o'simlik barglari hosil qiluvchi idishsimon «qopqon» o'lchami yetarli darajada katta bo'lib, uning ichki hajmi 1 litrgacha yetishi mumkin. *Dionea muscipula* o'simlik turi barglari hasharot qo'nishi bilan tezda qopqon mexanizmi asosida yopiluvchi tutqichga ega. Idishning chetida joylashgan hujayralarda sintezlanuvchi kuchi hidga ega bo'lgan nektar turli xil hasharot turlarini o'ziga jalb qiladi va hasharot sirpanchiq yuzadan idishning ichiga qulab tushadi. Garchi, uchish xususiyatiga ega bo'lgan hasharotlar idishning ichki qismidan chiqib ketishga harakat qilsa-da, biroq idishning devorlari sirpanchiqligi va og'iz qismida joylashgan soyabonsimon qoplag'ich hasharotning chiqib ketishiga to'sqinlik qiladi. Natijada hasharot idish ichida suyuqlikka cho'kib nobud bo'ladi. Shuningdek, idish ichidagi suyuqlikda ayrim hasharotlarning lichinkalari, mikroorganizmlar hayot kechirishga moslashgan. Bu organizmlar hujayralarida sintezlanuvchi ferment tizimi suyuqlikning parchalovchi ta'sirini neytrallash xossasiga ega. Bu organizmlar idish ichiga tushib qolgan hasharotlar parchalanishi hisobiga hosil bo'lgan ozuqa qoldiqlari bilan oziqlanadi. Hozirgi vaqtda bu organizmlarning idish ichidagi kuchli parchalovchi suyuqlikda yashashga moslashish mexanizmlari to'liq holatda o'rganilmagan. Hasharotxo'r

o'simliklardan *Dionea muscipula* barglari qopqonga aylangan bo'lsa, attenboro nepentesida (*Nepenthes Attenboroughii*) esa hasharot tutuvchi kuvacha ko'rinishiga o'tgan. Shakli o'zgargan qopqonsimon bargning har bir yopiluvchi chekka qismlarida uchta-oltita kichik o'lchamdagi, qattiq tikonchalar shaklidagi o'siqlar shakllangan. Agar tutqich bargga qo'ngan hasharot o'rtacha 20 sekund davomida tikonchalardan kamida ikkitasiga tegib ketsa, u holda signalizatsiya tizimi ishga tushadi va favqulodda darajada tezkorlikda qopqon yopiladi. Qopqon tikonchalari o'zaro bir-biriga taqalib turishi hisobiga hasharot chiqib ketishi mumkin emas. Hasharot chiqib ketishga harakat qilib qimirlashi davomida bargning ichki qismida joylashgan hujayralarda sintezlanuvchi hazm qilish fermentlariga «cho'miladi» va o'z navbatida, hasharot tanasi parchalanishi boshlanadi. Hasharot nobud bo'lganidan keyin, 5–12 kun davomida hasharot tanasining yumshoq to'qimalari parchalanadi va o'simlik tomonidan o'zlashtiriladi, hazm bo'lmagan tana qismlari tashqariga chiqarib tashlanadi. Shuningdek, hasharotxo'r o'simliklar hasharot tutmagan vaqt davomida fotosintezlash xususiyatiga ega hisoblanadi. Hasharotxo'r o'simlik turlaridan yana biri – *Sundew* hisoblanib, bu o'simlik turi faol tarzda ov qilish mexanizmiga ega. O'simlik barglarining yuzasida bez shaklida suyuqlik sekretsialovchi tukchalar qoplami mavjud bo'lib, hasharot qo'nishi bilan tezda yo'naltirilgan holatda harakatlanish xossasiga ega. Bu tukchalar hujayralarida yopishqoq va kuchli hazm fermentlari sintezlanadi. Hasharot o'simlik bargiga qo'nishi bilan unga yopishib qoladi va qutilib ketishga harakatlanishi davomida bargda boshqa tukchalarga signal uzatilishi hisobiga ular ham faollashadi va tezlik bilan hasharot tanasiga yopishadi.

### **Barglarning ichki tuzilishi**

Barglarning ichki tuzilishi, ularning bajaradigan funksiyasiga qarab o'zgargan bo'ladi. Bargning tashqi sharoitiga moslashuvchi organ ekanligi, uning ichki tuzilishida aniq ifodalangan. Bargning ichki tuzilishiga undagi, ayrim gistologik elementlarning strukturasiga va ularning joylashish tartibiga suv rejmi, yorug'lik, harakat, shamol, tuproq sharoiti, dengiz sathidan balandlikda joylashishi va

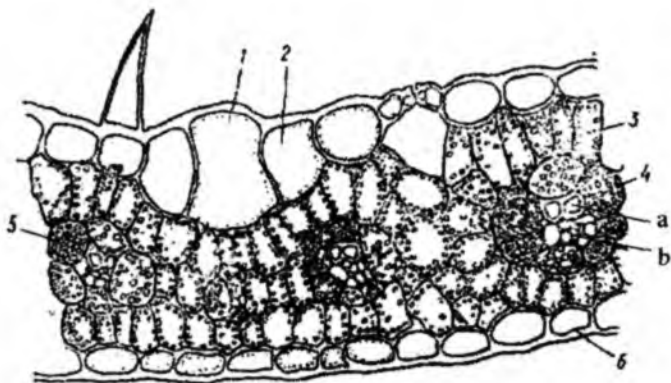
boshqa omillar sezilarli darajada ta'sir qiladi. Shuning uchun ham bargning ichki tuzilishi, hatto bir o'simlikning o'zida ham farq qiladi. «Yorug'likda va soyada o'sgan barglar, hatto bitta o'simlikda har xil yarusda joylashgan barglar bir-biridan farq qiladi» - deb ko'rsatgan edi V. R. Zalenskiy. Barglar 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. Ayniqsa, ustki yarusda ustitsalarning hajmi birmuncha kichrayadi, miqdori esa ko'payadi. Bargning et qismida mezofilldagi ustinsimon parenximalarda ham o'zgarishlar bo'ladi, hujayralar oralig'i qisqaradi va zichlashadi. Izenning epidermis hujayralarining ustki devorlari sezilarli darajada qalinlashgan va kutikula bilan qoplangan. Uning ustitsalari kichkina bo'lib, 1mm kv yuzada 67 donagacha bo'ladi. Epidermis hujayralari tuklar bilan qoplangan. 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 formasiga, 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 tomirlarga qaraganda yupqa bo'ladi. Ikki pallali o'simliklar bargini ichki tuzilishini o'rganganda, uning et qismi usti va osti tomondan epidermis bilan qoplanganligini kuzatish mumkin. Ustki epidermis tashqi tomondan rangsiz mumsimon modda kutikula pardasi bilan o'ralgan bo'ladi. Ustki epidermis ostida ustinsimon to'qima joylashgan bo'lib, barg eti qalinligining yarmidan ko'pini tashkil qiladi. Ustinsimon to'qima ostida dumaloq shaklli hujayralardan iborat g'ovak to'qima joylashadi. Epidermisning ichki qismida kollennxima joylashgan. Bargning et qismi asosiy parenxima bilan to'lgan bo'lib, ustki qismiga yaqinroq joyda ksilema, ostiga yaqin qismida lub joylashgan bo'ladi. Epidermisda oddiy va bezli tuklar hamda barg og'izchalari (ustitsalar) joylashgan. G'o'za bargining  $1\text{sm}^2$  ustki epidermisida 400ta og'izcha bo'lsa, ostki epidermisida 226000ta og'izcha bo'ladi. Og'izchalar orqali transpiratsiya (suv bug'latish) va gazlar almashinuvi jarayoni boradi (3.13; 3.14-rasmlar).



### 3.13-rasm. G'oz'a bargi:

*I-barg tuzilishi; II-barg etining ko'rinishi: 1-epidermis, 2-kutikula, 3-og'izcha, 4-ustunsimon to'qima, 5-g'ovak to'qima, 6-asosiy parenxima, 7-kollenxima, 8-lub, 9-yog'ochlik, 10-oddiy tukcha.*

Bug'doy bargining et qismini mezofill tashkil qiladi. Mezofill deyarli bir xil ko'rinishdagi bulutsimon hujayralardan iborat bo'lib, barg tomiri ustida joylashgan hujayralar bu hujayralarga nisbatan ancha kichik bo'lib, o'tkazuvchi bog'lamni o'rab turuvchi hujayralar deb yuritiladi. Barg mezofill qavatidagi bulutsimon to'qima hujayralari epidermisga nisbatan perpendikular joylashgan bo'lib, bu to'qima hujayralari xlorofillga boy bo'ladi. Ularda fotosintez jarayoni boradi. Bunday o'simliklarga so'li, arpa, sholi, oq jo'xori kabi bir urug'pallali o'simliklar kiradi. Ustki epidermisning yirik yelpig'ichsimon hujayralari motor hujayralar deb yuritiladi va o'simlik suvga nisbatan tanqislik sezgan vaqtida ular tezda turgor holatini yo'qotadi. Barg tomirlari 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 (3.15-rasm).



**3.14-rasm. Makkajo‘xori bargining ko‘ndalang kesimi:**

1 – ustki epidermis, 2 – harakatlantiruvchi motor hujayralar,  
 3 – mezofill hujayralar, 4 – o‘tkazuvchi bog‘lam: a – ksilema,  
 b – floema, 5 – o‘tkazuvchi bog‘lamni o‘rab turuvchi mezofill,  
 6 – ostki epidermis.

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 beradi. Bu hujayralar oraliqsiz zich joylashib, bargni qurib qolishidan hamda tashqi fizik-mexanik ta‘sirlardan, shuningdek, bargning ichki hujayralari mezofillga mikroorganizmlarni kirishidan saqlaydi. Ayrim o‘simliklarning (piyoz, begoniya, tradeskansiya) ustki epidermis hujayralarida antotsion pigmentlari bo‘lib, bargni, barg bandini har xil rangga bo‘yaydi. Barg epidermisi xoh rangsiz, xoh rangli bo‘lsin o‘zidan bimalol quyosh energiyasini o‘tkazadi. Ostki epidermis hujayralari orasida ko‘pgina ustitsalar joylashadi. Epidermis hujayralari ustida oddiy, hujayralar orasida esa tuklar joylashgan bo‘ladi. Oddiy tuklar ko‘pincha oq rangda yoki rangsiz bo‘lib, quyosh energiyasini qaytaradi. Ustitsalarni ustini yopib qo‘yib, suv bug‘lantirishni kamaytiradi. Bezli tuklar esa har xil kislotalarni va efir moylarni ajratish bilan birga himoya vazifasini o‘taydi. Ostki hamda ustki epidermis orasida xlorofill donachalariga boy bo‘lgan mezofill deb ataladigan assimilatсион to‘qimalar joylashgan.



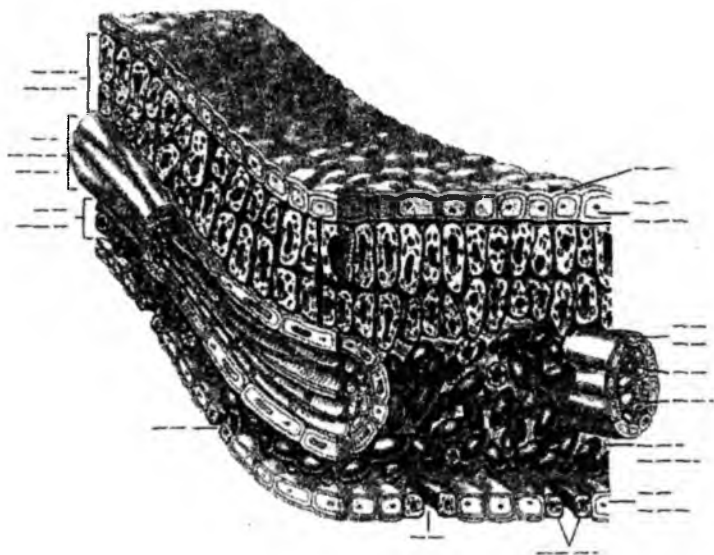


**3.15-rasm. O'simlik bargning uch o'lchamli kesimining tuzilishi**  
*[Linda R. Berg Introductory Botany, 2008].*

Fotosintez jarayoni amalga oshuvchi, ya'ni xlorofill donachalariga ega bo'lgan *mezofill hujayralar* qavati epidermis qavati tagida joylashgan *ustunsimon* va nisbatan ichki qismda joylashgan *g'ovak mezofill hujayralaridan* tashkil topgan.

Bargning ichki qismida mezofill hujayralari qavatida turli xil yo'nalishda joylashgan o'tkazuvchi bog'lam *tizimi hujayralari* joylashgan. Bargning mikroskopik tuzilishi barg sathiga tushadigan yorug'lik miqdoriga ham bog'liq. Quyosh nuri yaxshi tushadigan yerdagi o'simlik (yantoq, kungaboqar) barglarda 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 hasoblanadi. Masalan, quyosh energiyasi ko'p bo'lsa, hujayralardagi xlorofill 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 ko'proq oladi. Quyosh energiyasi haddan tashqari ko'p bo'lsa, xlorofill donachalari ustunsimon to'qimaning tubiga

tushib yorug'likdan qochadi. Yorug'lik kamayganda esa aksincha, yuqoriga ko'tariladi. Barg assimilatsion to'qimalari orasida tomir qismi-- tolali nay bog'lamlari bo'lib, ksilema shu bog'lamning ustki, floema esa ostki tomonida joylashadi. Ostidan epidermis bilan qoplangan, u bargning tomir qismidan pastdan bir yoki ikki qavat kollennxima to'qimasi joylashgan bo'lib, u bargning elastiklik qobiliyatini oshiradi. Uning ostki qismida asosiy parenxima hujayralari bor va unda har xil organi hamda anorganik moddalarni to'playdi. Shuningdek, bargda uni tik ushlab turuvchi va sinib ketishdan asrovchi mexanik to'qima – sklerenxima ham mavjud.



Bargning anatomik tuzilishini o'rganganlaringiz bo'yicha tahlil qiling.

### Nazorat savollari

1. Barg necha qismdan iborat?
2. Oddiy va murakkab barglarning farqi nimada?
3. Murakkab barg xillarini aytib bering?
4. Shakli o'zgargan barglarga misollar keltiring?

5. G'oz bargida necha xil to'qima ishtirok etadi?
  6. Makkajo'xori bargining to'qimalari qanday xususiyatga ega?
- Bargning insonlar uchun qanday ahamiyati bor?
7. Barg qanday vazifalarni bajaradi?
  8. Bargni morfologik tuzilishiga ko'ra ta'riflang?
  9. Barglarni tomirlanish xillarini tushuntirib bering?
  10. Barg mezofili deganda nimani tushinasiz?
  11. Barglar necha yil umr kechiradi?
  12. Hasharotxo'r o'simliklar haqida nimalarni bilasiz?

### Test savollari

1. Asosiy ildiz shaklini o'zgartirib yo'g'onlashadi va o'zida zaxira oziq moddalar to'playdi?
  - A) ildizmevalar;
  - B) ildiz tugunak;
  - S) tayanch ildizlari;
  - D) so'rg'ich ildizlari.
2. Olma, o'rik, uzum, g'oz, pomidor va bodring kabi o'simliklar qanday tipdagi shoxlanishga ega?
  - A) monopodial;
  - B) dixotomik;
  - S) soxta dixotomik;
  - D) simpodial.
3. Bug'doy poyasining ko'ndalang kesmasi ketma-ketligini tartib bilan raqamlang. Epiderma. Sklerenxima. Markaziy bo'shliq. Asosiy parenxima. O'tkazuvchi kollateral bog'lam. Xlorenxima.
  - A) 1,3,5,4,2,6
  - B) 3,5,6,2,1,4
  - S) 1,2,6,5,4,3
  - D) 6,1,3,4,5,2
4. Elodeya, qirqbo'g'im, oleandr kabi o'simliklarning barglari poyada qanday tartibda joylashgan?
  - A) ketma-ket;

- B) halqasimon;
- S) qarama-qarshi;
- D) navbat bilan.

5. O'simliklarda suvning kamayishi va yorug'likning ortishi bilan uning ostki qismidan uchki qismigacha barg strukturasi yarus bo'ylab o'zgarish qonunyatlarini qaysi olim kuzatgan.

- A) M.S. Voronin ;
- B) V.R. Zalenskiy;
- S) K.A. Timiryazev;
- D) E.P. Korovin.

## IV bob. O'SIMLIKLARNING KO'PAYISHI

Ko'payish hamma tirik organizmlarga xos xususiyatdir. O'simliklar jinsiy va jinssiz yo'llar bilan ko'payadi. Jinsiy yo'l bilan ko'payish gametalar deb ataladigan ikkita hujayraning bir-biriga qo'shilishdan iborat, shu bilan birga jinsiy yo'l bilan ko'payishda protoplazmalardan tashqari yadrolar ham bir-biriga qo'shilishi shart. Gametalar har xil organizmda yoki bitta organizmda paydo bo'lishi mumkin. Ular qo'shilganida zigota degan umumiy nom bilan ataluvchi bitta hujayra yuzaga keladi. Yangi organizm keyin shu zigotadan paydo bo'ladi. Gametalar bir-biri bilan qo'shila olmasa ko'pincha nasl bermay, o'lib ketadi. Jinsiy yo'l bilan ko'payishda mazkur organizmning o'zi butun xususiyatni saqlab qolgani holda ko'paymasdan, balki boshqa hujayradan orttirgan yangi sifatlarni mujassamlashtirgan yangi organizm vujudga keladi. O'simliklar ham nafas oladi, oziqlanadi, rivojlanadi, ko'payadi va oxirida nobud bo'ladi. Tirik organizmlarning o'ziga o'xshash yangi individlarni hosil qilishi ko'payish deb ataladi. O'simliklar dunyosida ko'payishning turli xili mavjud. Tuban va yuksak o'simliklar uch xil: jinsiy, jinssiz hamda vegetativ usulda ko'payadi. Juda ko'p o'simliklar jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Faqat bakteriyalar, ba'zi suvo'tlar va zamburug'lar bundan mustasno.

**Jinsiy ko'payish.** Jinsiy ko'payish usulida reproduktiv hujayralar – spermatozoid (spermiy) va tuxum hujayra ishtirok etadi va bu hujayralar birgalikda – gametalar deb nomlanadi. Gameta yunoncha «gamete» – xotin, «gametes» – er degan so'zdan olingan. Gametalar orasidagi fiziologik farq shundan iboratki, bir gameta urg'ochi, ikkinchisi esa erkak hisoblanadi. Gametalar bir yoki har xil organizmda paydo bo'lishi mumkin. Ular qo'shib bitta hujayra – zigotani vujudga keltiradi. Yangi organizm bu zigotaning rivojlanihidan hosil bo'ladi. Jinsiy gametalar bir-biri bilan qo'shilmasa, ular halok bo'ladi. Gulli o'simliklar tuxum hujayrasida ushbu gametalarning o'zaro qo'shilish jarayoni – urug'lanish deb nomlanadi. O'simliklarning jinsiy usulda ko'payishi natijasida hosil

bo'lgan avlodlarda genetik o'zgaruvchanlik darajasi ortadi. Ya'ni yangi avlod genetik belgilari boshlang'ich ota-ona avlod belgilarining mujassamlashishidan tashkil topadi. Ushbu ko'rinishda, jinsiy ko'payish usulida ota-ona avlodlarda irsiy birlik hisoblangan genlarning turli xil yangi kombinatsiyalarni hosil qilishi natijasida genetik o'zgaruvchanlik ortib boradi. O'z navbatida, bu genlar kombinatsiyalari ta'sirida atrof-muhitning noqulay omillari ta'siriga yuqori darajada moslashgan o'simlik turlari hosil bo'ladi. O'simliklarda jinsiy ko'payish konyugatsiya va kopulatsiya deb ataladigan ikki tipga bo'linadi. Konyugatsiya yo'li bilan ko'payishda o'zaro yaqin turgan ikki hujayrada maxsus o'simta hosil bo'lib, ular bir-biriga qarab o'sa boshlaydi. Bu o'simtalar bir-biriga tekkandan so'ng ularning o'rtasida parda-to'siq erib ketadi va hujayralar kanal orqali juftlashadi, shunda ularni birining ichidagi modda kanal orqali ikkinchisiga o'tib, u yerda protoplastlari bir-biriga qo'shiladi. Ikkita hujayraning qo'shilishidan hosil bo'lgan yangi hujayra po'stga o'ralib, zigota yoki zigosporaga aylanadi va qulay sharoitga tushganda undan yangi organizm hosil bo'ladi. Bunday ko'payish ko'pincha suvo'ti spirogirada uchraydi. Kopulatsiya bilan jinsiy ko'payish izogamiya, geterogamiya va oogamiya kabi uch xil formada o'tadi. «Kopulatsiya» lotincha so'z bo'lib, juftlashish degan ma'noni bildiradi. Izogamiya yunoncha so'z bo'lib «izos»-teng, «gameo»-nikohlayman, degan ma'noni bildiradi. Kattaligi va formasi bir-biridan farq qilmaydigan erkak va urg'ochi gametalarning xivchini bo'lib, u 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'tlardan ulotriksda ko'rish mumkin. Geterogamiya ham yunoncha «geteros» har xil, «gameo» nikohlayman 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 hisoblanadi. Mikrogameta makrogametaga nisbatan harakatchang bo'ladi. Ikkalasi qo'shilganda zigota hosil bo'ladi. Bunday ko'payish xlamidomonada suvo'tida kuzatiladi.

Jinsiy ko'payishning uchinchi formasi oogoniy bo'lib, yunoncha «oon» tuxum, «gameo» - nikohlayman 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 deb ataladigan erkak gametaning xivchini bo'ladi. Oogamiya yashil suv o'tlarida hamda qo'ng'ir suv o'tlaridan fukusda uchraydi. Ko'pchilik tuban o'simliklar va barcha yuksak o'simliklar oogamiya yo'li bilan ko'payadi. Yuksak o'simliklarda spermatozoidlar xivchini bo'lmagani uchun spermiya bilan almashadi. O'simliklarda gameta hosil bo'ladigan joy gametangiya deyiladi. Agar gametangiya bir hujayrali bo'lsa oogoniy, ko'p hujayrali bo'lsa arxegoniy deb ataladi. Spermatozoid hosil qiluvchi organ esa 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 amalga oshadi. Shuning uchun ham jinsiy hujayralarning qo'shilishidan hosil bo'lgan yangi organizm ikkita moslashuvchi nasliy belgilarga ega bo'ladi.

*Jinssiz ko'payish.* Bunday ko'payish asosan bir hujayrali sporalar yoki zoosporalar yordamida amalga oshadi. Spora bu yunoncha urug' degan ma'noni bildiradi. «Zoo» esa hayvon demakdir. Xivchini yordamida suvda harakatlanuvchi sporalar zoosporalar deb ataladi. Sporalar quruqlikda o'suvchi o'simliklarda hosil bo'lib, mustaqil harakatlana olmaydi. Ular mayda va yengil bo'lganligi uchun esgan shamol ham ularni bemalol uchirib keta oladi. Zoosporalar ko'pincha suv o'tlarida, zamburug'larda hosil bo'lib, o'z xivchinlari yordamida suvda bemalol harakatlanadi. Sporalar yoki zoosporalar o'simlikning maxsus hujayralaridan yoki organidan hosil bo'ladi. Ular spora hosil qilsa sporangiya, zoospora hosil qilsa zoosporangiya deb ataladi. Evolutsiya jarayonida organizmlarning birmuncha murakkablashishi sporangiyalarni ko'p hujayrali bo'lishiga va mustaqil organga aylanishiga olib kelgan. Shunday qilib, har bir o'simlik turida o'ziga xos sporangiya hosil bo'ladi. Ana shunday o'ziga xos har xil sporangiya va undan hosil bo'lgan sporalar zamburug' turlarida ko'plab uchraydi. Ona o'simlikdan ajralgan spora yoki zoospora qulay sharoitga tushsa,

bemalol 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 reduksion bo'linganligi uchun ular gaploid xromosomaga ega bo'ladi.

*Naslarning navbatlashishi yoki gallanishi.* Ayrim o'simliklar faqat jinssiz, ayrimlari esa jinsiy, lekin uchinchi xil o'simliklar borki, ular ham jinsiy, ham jinssiz ko'payadi. Nasllarning gallanishi – organizmning yashash davrida ikki xil nasl paydo bo'lishi va ikki xil yo'l bilan ko'payishdir. Bularning biri jinsiy, ikkinchisi esa jinssiz ko'payishdir. Jinsiy nasl gametofit, jinssiz esa sporofit deb ataladi. Sporalarning o'sishidan hosil bo'lgan nasl – gametofit gaploid (X) xromosomalidir, chunki ular mitoz yo'li bilan bo'linib, hujayralar hosil qiladi. Biroq, gametofitda keyingi bo'ladigan jinsiy jarayonda ikkita jinsiy hujayra – gametaning qo'shilishi natijasida diploid (2x) xromosomaligi zigota hosil bo'ladi. Zigotaning o'sishidan hosil bo'lgan jinssiz nasl – sporofit ham diploidli, lekin ular hosil qilgan sporalar yana gaploidli bo'ladi. Shunday qilib, o'simliklarda dastlab jinsiy ko'payish, keyinroq jinssiz ko'payish sodir bo'ladi. Demak, yil davomida ana shunday ikki xil ko'payishni gallanib ko'payish deyiladi. Gallanib ko'payishni mox, paporotnik, qirqbo'g'im, plaularda uchratamiz.

**Vegetativ ko'payish** – o'simliklarning yo'qolgan qismini yoki organini tiklashga, ya'ni regeneratsiya hodisasiga, shuningdek, ayrim tana qismlaridan bir butun o'simlik paydo qila olish xususiyatiga asoslangan. Aslida vegetativ ko'payish ham jinssiz ko'payish shakllaridan biri hisoblanadi. O'simlik vegetativ organi yordamida ko'paytirilganda genetik jihatdan o'simlikka aynan o'xshash o'simlik avlodi hosil bo'ladi. Vegetativ usulda ko'payadigan o'simlik turlarida gul, meva va urug'lar shakllanishi bilan birgalikda vegetativ organlar yordamida ko'payish usuli ham kuzatiladi. Vegetativ ko'payish o'simlikning poya, ildiz va barglari orqali amalga oshishi mumkin. Bu vegetativ organlar o'simlikdan ajratib olingan holatda yangi o'simlik organizmini hosil qiladi. Hosil bo'lgan yangi avlod o'simliklari genetik jihatdan dastlabki o'simlik turining aynan nusxasi hisoblanadi. Gulli o'simliklarda vegetativ



ko'payishning turli xil usullari kuzatiladi. O'simliklarda shakli o'zgargan poya orqali vegetativ ko'payishda – ildizpoya, piyozbosh, ildiztugunak, o'rmalovchi poya hosil qilishi orqali amalga oshadi. **Ildizpoya** – gorizontal holatda yer ostida hosil bo'luvchi shakli o'zgargan poya. Ildizpoya o'lchamlari ayrim o'simliklarda qalin bo'lishi, uning tarkibida kraxmal kabi ozuqa moddalari zaxira holida saqlanishi bilan bog'liq. Garchi, ildizpoya o'simlik ildizini eslatganda, bo'g'im, bo'g'im oralig'i va kurtak hosil qilishi bilan novda metamorfozi ekanligidan dalolat beradi. Ayrim o'simlik turlarida ildizpoya yer ostida turli xil yo'nalishda tarmoqlanadi. Agar biror sababga ko'ra ildizpoya asosiy o'simlikdan uzilib qolsa, yangi qismdan alohida o'simlik tupi o'sib chiqadi. Bambuk kabi daraxtsimon o'simliklar, ajriq kabi o'tsimon o'simliklar ildizpoya orqali vegetativ usulda ko'payadi. Ayrim o'simliklarda yer ostida ildizpoya uchki qismi ozuqa moddalarini zaxira holida saqlash funksiyasini bajaruvchi tugunak hosil qiladi. Ko'p yillik o't o'simliklarning ildizpoya orqali ko'payishi ma'lum. Masalan, ajriq, g'umay, qirqbo'g'im, qamish, qiyoy, salomalaykum kabi o'simliklar shular jumlasidandir. **Tugunak** – shakli o'zgargan yer osti novda bo'lib, kurtakka ega va o'simlikning yer ustki qismi nobud bo'lgan holda tugunak kurtaklaridan yangi o'simlik o'sib chiqishi amalga oshadi. Kartoshka va kalladium (*Caladium*) o'simlik turlari tugunak hosil qiladi. Kartoshka tugunaklarida mavjud bo'lgan «ko'zchalar» – shakli o'zgargan poyaning yon kurtaklari bo'lib, batat yoki sabzining ildizi kabi ildizmeva emas, balki aynan shakli o'zgargan poya hisoblanadi. **Piyozbosh** – qisqa poya va barglarga ega bo'lgan shakli o'zgargan poya hisoblanadi. Piyozbosh ustki qismi shakli o'zgargan barglar qavati bilan qoplangan. Ayrim o'simlik turlarida asosiy piyozbosh tarkibida kichik o'lchamli yangi avlod piyozboshchalari shakllanadi, asosiy piyozbosh chirib ketishi bilan har bir yangi piyozboshchadan alohida o'simlik tupi rivojlanadi. Liliya, lola, narsiss kabi o'simlik turlari piyozbosh hosil qiladi. **Ildiztugunak** – morfologik shakli piyozboshni eslatuvchi shakli o'zgargan yer osti novda hisoblanadi. Ildiztugunak tarkibida shakli o'zgargan barg va kurtaklar joylashadi hamda o'simlikning vegetativ usulda ko'payishini ta'minlaydi. Ildiztugunakda joylashgan kurtakdan yangi o'simlik shakllanadi. Shafran, gladiolus, siklamen kabi o'simlik

turlarida ildiztugunak hosil bo'ladi. Shuningdek, qulupnay kabi ayrim o'simlik turlarida shakli o'zgargan poya – *o'rmalovchi poya* yordamida vegetativ ko'payish usuli shakllangan. *O'rmalovchi poya* – gorizontaal yo'nalishda o'suvchi poya bo'lib, yer ustki qismida uzun bo'g'im oraliqlarini hosil qiladi. Har bir bo'g'imdagi kurtakdan ildiz va poya hosil bo'ladi va ildizning tuproq qatlamiga o'sib kirishi natijasida yangi o'simlik tupi rivojlanadi. Agar hosil bo'lgan har bir ildizli bo'g'imlar alohida kesib olib ekilsa, u holda alohida o'simlik tuplari o'sib chiqadi. Qulupnay va boshqa bir qator o'simlik turlari aynan, o'rmalovchi poya yordamida vegetativ usulda ko'payadi.

**Ildizbachkilar** – ildizda endogen yo'li bilan qo'shimcha kurtakning rivojlanishidan hosil bo'ladi. O'simliklar ildiz bachkilar yordamida tez ko'payib, katta - katta maydonlarni egallaydi. Bunday o'simliklarga olcha, totim, terak, do'lana, pechak, kakra, qizilmiya va boshqalar kiradi. **Parxish qilib ko'paytirish.** O'simlik shoxlari yoysimon shaklda yerga egiladi va 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 boshqa joyga ko'chirish mumkin. Parxish qilinadigan novdaning tilinishi tez ildiz otishiga yordam beradi. Anor, tol, tok va anjirlar parxish qilib ko'paytiriladi. **Qalamcha bilan ko'paytirish.** Ona o'simlikdan qirqib olingan, vegetativ ko'payish uchun xizmat qiluvchi o'simliklarning bir qismiga qalamcha deyiladi. Qalamchalar ko'pincha o'simliklarning novdalaridan tayyorlanadi. Tok, terak, tol va anor qalamchalari orqali ko'paytiriladi. **Tuplarni bo'lish.** Ko'p yillik manzarali o'simliklar (floks, navro'zgul, otquloq, ravoch) hamda buta(na'matak)larning to'plangan novdalari kovlab olinib ildizi bilan bo'lib o'tqaziladi. **Payvandlash** yoki transplantatsiya deb, kurtakning yoki qalamchaning boshqa o'simlik bilan qo'shilib o'sib ketishga aytiladi. O'tqaziladigan o'simlik payvandust, payvandlanadigan o'simlik payvandtag deb ataladi. Payvandlash usuli bilan asosan qo'shimcha ildizlar chiqarishi qiyin bo'lgan mevali daraxtlar va rezavor o'simliklar ko'paytiriladi. Payvandlashning bir qancha usullari (qalamcha payvand, kurtak payvand, iskana payvand va hokazolar) mavjud bo'lib, hamma usullari ham o'simlikning navini yaxshilash va undan yuqori hosil olishga qaratilgan. I.V. Michurin uzoq yillar davomida o'simliklarni vegetativ ko'paytirishning

har xil usullari bilan shug'ullangan. U payvand bilan payvandusning o'zaro ta'sirini, payvandlash yo'li bilan o'simliklarning vegetativ duragay deb ataladigan formalarni yaratish mumkinligini, bu duragaylarda payvanddagi ikkala o'simlikning belgi-xususiyatlari saqlanishini isbotlab bergan. I.V.Michurin payvandtag bilan payvanddustning o'zaro ta'sirini isbotlash bilan cheklanib qolmadi, balki ularning bu xususiyatidan foydalanib, mevali daraxtlarning juda ko'p qimmatbaho navlarini yaratdi. U olmaning Antonovka va Skrijotel, gilosning Belaya vinklera, olchanning Vladimirskeya va nokning Renet bergamotniy kabi vegetativ duragay navlarini chiqardi. Shundan foydalanib, meva daraxtlarining ko'plab qimmatbaho navlarini yaratishga muvofiq bo'ldi.

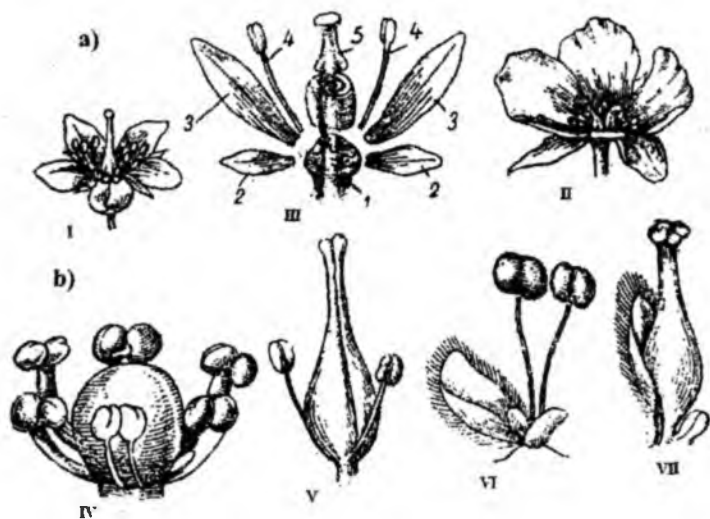
### **Generativ organlar.**

#### **Gul**

Gul jinsiy yo'l bilan ko'payishga moslashgan shakli o'zgargan novdadir. Bu novda uchki qismidan o'sish va yon novdalar hosil qilish xususiyatini yo'qotgan. Gul olti qismdan: gul bandi, gul o'rni, gulkosachabarg, gultojibarg, changchi va urug'chidan tashkil topgan. O'simliklarning gullari nihoyatda xilma-xil bo'lishiga qaramay, ularning bir qator qismlari umumiy bo'ladi. Gulning poya qismi, uning o'qi gulband, uning yuqori kengaygan qismi esa gul o'rni deb ataladi. Gul o'rning shakli har xil: disksimon, konus shaklida va hokazo bo'lishi mumkin. Gulo'rniga (chet tomonlaridan markazga qarab) quyidagi qismlar: shakli o'zgargan bir nechta bargchadan-gulkosachabarglardan tuzilgan kosacha birikkan. U gulqo'rg'onni tashqi doirasini tashkil etadi. Gulkosachabarglar qo'shib o'sgan, ya'ni tutash bargchali yoki qo'shib o'smagan, erkin bargchali bo'lishi mumkin. Gulkosacha ichida gultojibarglar bor. Gultojibarglar yig'indisi gultoj deb ataladi. Gultojibargning rangi har xil: oq, qizil pushti va hokazo bo'ladi. Gultojibargning gulbarglari bir-biriga qo'shib o'smagan bo'lsa, erkin gultojibargli qo'shib o'sgan bo'lsa, tutash gulbargli gultojibarg deb ataladi. Gulkosacha bilan gultojibarg birgalikda gul qoplamini tashkil etadi va gulqo'rg'on deb ataladi. Gulqo'rg'on gulning ichki qismini tashqi muhitning noqulay ta'sirlaridan: qurib qolish va sovuqdan saqlaydi.

Gulqo'rg'on gulkosacha va gultojibargdan tashkil topgan bo'lsa (g'o'za) qo'sh (murakkab gulqo'rg'onli), agar birqator gulbargdan yoki kosachabargdan iborat bo'lsa oddiy gulqo'rg'on deb ataladi. Gulqo'rg'oni bo'lmagan gullar yalang'och yoki ochiq gul (tol) deb yuritiladi (4.1-rasm). Gultojibarg tubida, gul o'rnida ba'zan asalchi bezlar (nektardon) joylashgan bo'lib, ular hasharotlarni o'ziga jalb etish uchun shira ajratib chiqaradi. Gulning o'rtasida bir yoki bir nechta urug'chi bo'ladi, u bir yoki bir nechta shakli o'zgargan, qo'shib o'sgan bargdan (mevabargchalardan) iborat. Urug'chilar yig'indisi ginetsey deb ataladi. Urug'chi uch qismdan: tumshuqcha, ustuncha va tugunchadan iborat bo'ladi. Tumshuqcha chang donachalarini qabul qilish uchun xizmat qiladi. Ustuncha tumshuqchani tuguncha bilan bog'laydi: tugunchada bitta yoki bir nechta urug'kurtak bo'ladi, gul urug'langandan keyin unda urug' hosil bo'ladi. Tuguncha urug'kurtaklar bilan birgalikda urug'chining eng muhim qismi hisoblanadi. Har xil o'simliklarning gullari bir-biridan faqat katta-kichikligi va shakli bilan emas, balki ularni tashkil etuvchi qismlarining soni bilan ham keskin farq qiladi. Faqat gulo'rni hamma gulda bo'ladi. Boshqa qismlar, ba'zan bo'lmasligi ham mumkin. Agar gulda hamma qism bo'lsa, u to'liq gul, agar biror qismi bo'lmasa, chala gul deb ataladi. Yuqorida aytib o'tilgandek, gulkosabarg bilan gultojibarg birgalikda gulqo'rg'onni hosil qiladi, u jinsiy organlarni himoya etadi. Gul rivojlanishining dastlabki davrida (g'unchalik vaqtida) gulqo'rg'on gulning shakllanayotgan ichki qismlarini (changchi va urug'chilarni) tashqi muhitning noqulay ta'sirlaridan saqlaydi. Gullash davrida ham (ayniqsa, gullash muddati bir necha kunga cho'zilib ketganda) gulqo'rg'on o'sha funksiyasini bajaradi. Gulqo'rg'on, ko'pincha, gulni kechasi (lolada) yoki kunduzi (namozshomgulda) ham berkitib turadi. Gulning tashqi qoplami – gulkosachabarg har xil shakldagi mayda bargchalardan iborat bo'ladi. Agar ular doira bo'ylab bir qator joylashgan bo'lsa, qo'shqavat yoki ikki qavatli gulkosachabarg deyiladi. Qo'shqavat kosachaning tashqi doirasi ostki kosacha (qo'shimcha kosacha) deyiladi (masalan, gulxayridoshlarda). Gulkosachaning rangi, odatda, yashil, ammo gulkosachabarglar gultojibarglarning rangida bo'lishi mumkin. Masalan, anor gulida gulkosachabarg va gultojibarg to'q pushti rangda bo'ladi. Gullash tugagandan keyin gulkosacha bilan

gultojibarg birgalikda to'kilib ketadi, ba'zi o'simliklarda u meva yoki gul bilan birga qolishi mumkin: ko'knorining gulkosachasi juda erta – gullay boshlagan davridayoq to'kilib ketadi.



#### 4.1-rasm.

a) Ikki jinsli gullar. b) Gulqo'rg'onsiz gul. I. Ikki jinsli gulning umumiy ko'rinishi; II. Ko'p changchi va ikkita urug'chili salagul gulining ko'ndalang kesimi; III. Gul qismlarining alohida ko'rinishi; IV. Ikki jinsli *Calla palustris*; V. Ikki jinsli shumtol guli; VI. Tolning bir jinsli changchi guli; VII. Tolning bir jinsli urug'chili guli.

Shunday qilib, gultojibargning asosiy funksiyasi changlovchi hasharotlarni o'ziga jalb etish bo'lib, bunga gultojibarglarining ochiq rangli, xushbo'y hidli va gul shirasining bo'lishi bilan erishiladi. Gul ichida shakli o'zgargan barglar – changchilar ham joylashgan, ular uchlarida changdonlar bo'lgan changchi iplaridan tashkil topgan. Changchilar yig'indisi androtsey deb ataladi. Changchilar erkin holda turadigan yoki bir-biriga qo'shilib o'sgan bo'lishi mumkin. Changdonlar ichida chang bo'ladi, u o'simliklarning changlanishi uchun zarur. Olma va nok kabi o'simliklarda gulkosachabarg meva pishgunga qadar saqlanadi. Ba'zan u saqlanib qolib, meva bilan

qo'shib o'sib ketadi va uni himoya qiladi. Ko'pincha gulkosachabargning shakli o'zgarib qanotchaga, ukparga aylanadi va mevalarning (qoqio't va bo'ztikanda) tarqalishiga yordam beradi. Murakkab gulqo'rg'onning ikkinchi doirasi gultojibargdan tashkil topgan, gultojibarg anchagina yirik va rangli gulbarglardan iborat bo'lib, ko'pincha bir qator, ba'zan ikki qator bo'lib gul o'rnida joylashadi. Gultojibarglar gulkosachabarg bilan birgalikda himoya funksiyasini bajaradi. Gul ochilgandan keyin gultojibarg, Ch.Darvinning iborasi bilan aytganda, o'zga hasharotlarni jalb etadigan va gulga zeb beradigan shoxbezak vazifasini o'taydi. Odatda, gultojibarg har xil: sariq, qizil, zangori va hokazo rangda bo'ladi. Bunday rang pigmentlarga (antotsian, antoxlor va karatinoidlarga) bog'liq bo'lib, ko'pgina o'simliklarning doimiy belgisi hisoblanadi. Gulning yoshiga qarab, gultojibargning rangi o'zgarishi mumkin. Masalan, g'o'za gulining gultojibargi avval oq yoki oq-sarg'ish, gullab bo'lishiga yaqin esa pushti rangli bo'ladi. Gulbarglarning shakli ham nihoyatda xilma-xil: asosi (tubi) keng, yuqoriga qarab asta-sekin torayib boradigan yoki asosi kambar bo'lib, uchki qismi kengayib boradigan bo'ladi. Gultojibarglar va gulning shakli ham nihoyatda xilma-xil. Gultojibarglarning shakli va gullarning tuzilishiga qarab, aktinomorf (to'g'ri) va zigomorf (qiyshiq) va asimmetrik gullarga bo'linadi. To'g'ri gultoj va gullarning hamma gulbarglari bir xil, ulardan fikran bir nechta simmetrik tekisliklar o'tkazish mumkin (masalan, g'o'za, olcha, lola). Gul yuzasidan bir nechta simmetrik tekislik o'tkazish mumkin bo'lsa, bunday gullar aktinomorf gullar deyiladi. Olma, o'rik, shaftoli gullari aktinomorf gul hisoblanadi. Gul yuzasidan faqat bitta simmetrik tekislik o'tkazish mumkin bo'lsa, ular zigomorf gullar deb ataladi. Masalan, no'xot, akatsiya, yalpiz o'simliklarida zigomorf gullar uchraydi. Agar gultoj va guldan bitta ham simmetrik tekislik o'tkazish mumkin bo'lmasa, bunday gul asimmetrik gul deb ataladi. Bunday gullar kanno va valeriana o'simliklarida uchraydi. Gul qismlarining gul o'rnida joylashishiga nisbatan gullar siklik, atsiklik va gemitsiklik bo'ladi. Siklik gulda gul qismlari gul o'rnida doira bo'lib joylashadi. Bunday gullarni pomidor, bodring, gilos, o'rik kabi o'simliklarning gulida kuzatish mumkin. Gul o'rnida gul qismlari

spiral holda joylashsa, bunday gullar atsiklik gul deyiladi. Magnoliya o'simligida atsiklik gullarni kuzatish mumkin.

Gemitsiklik gulda gul a'zolarining bir qismi doira, ikkinchi qismi spiral bo'lib o'rtnashadi. Ayiqtovon va uchmao't o'simliklarida gemitsiklik gullar bo'ladi. Gulning jinsiy a'zolari changchi va urug'chi hisoblanadi. Changchilar bilan urug'chilar hamma gulda birga uchrayvermaydi. Ham changchilari, ham urug'chilari bo'lgan gullar ikki jinsli gullar, faqat urug'chilari yoki changchilari bo'lgan gullar bir jinsli gullar deyiladi. Agar gullarda faqat changchilari bo'lsayu, urug'chilar bo'lmasa, changchi (otalik) gul, faqat urug'chilari bo'lsa, urug'chi (onalik) gullar deyiladi. Bir tupda faqat bir jinsli gullari (otalik va onalik gullari) bo'lgan o'simliklar (makkajo'xori, yong'oq va tarvuz) bir uyli o'simliklar deyiladi. Boshqa o'simliklarda ham erkak, ham urug'chi gullar har xil individda joylashgan bo'ladi, bular ikki uyli o'simliklar (terak, nasha, qichitqi o't va boshqalar) deyiladi. Ko'p uyli o'simliklar ham uchraydi. Bunday o'simliklar bir o'simlikning o'zida ham bir jinsli, ham ikki jinsli gullar bo'ladi, masalan, g'umayda. Ikki jinsli gullarda ba'zan bitta o'simlikda changchi gullar esa boshqa o'simlikda urug'chi gullar joylashgan hollar ham uchraydi. O'simliklarning bunday tipi har xil uyli (aylant, gledichiya) o'simliklar deyiladi.

### **Changchi va chang donachalari**

Gulqo'rg'ondan ichki tomonda changchilar joylashadi, ular bittadan to bir necha yuztagacha bo'lishi mumkin. Rivojlangan har qaysi changchining pastki ipsimon yoki plastinkasimon qismli ipi hamda yuqorisi kengaygan, xaltachasimon qismi—changdoni bo'ladi. Iplining changdonga birikkan joyi bog'lag'ich deb ataladi. Changdonlar ikkita chang xaltachalardan tashkil topadi, ularning ichida chang bo'ladi. Ba'zi o'simliklarning changchi iplari yaxshi rivojlanmagan bo'ladi, ularda changdonlar to'g'ridan-to'g'ri gulo'r-niga birikadi. Bunday gullar bandsiz gul deyiladi. Changchilar gul o'rnida doira yoki spiral shaklida joylashadi. Ular batamom erkin yoki qisman bir-biriga qo'shilib o'sgan bo'lishi mumkin. Masalan, g'o'za gulida changchilar yaxlit naycha bo'lib qo'shilib o'sgan.

Dukkakdoshlarda to'qqizta changchi birga qo'shib o'sadi, o'nin-chisi esa erkin qoladi. Faqat changchilar (murakkabguldoshlarda) yoki faqat changchi iplari (dukkakdoshlarda) qo'shib o'sishi mumkin. Bundan tashqari, changchilar faqat bir-biri bilangina emas, balki gulning boshqa qismlari bilan ham qo'shib o'sish xususiyatiga ega. Ba'zan changchi iplarining shoxlanishlari ham kuzatiladi, buning natijasida changchining uchki qismi bir necha shoxchaga ajraladi, ulardan har qaysisining uchi changdon bilan tugaydi (kanakunjutda). Changchilarning sirti odatda yalang'och bo'ladi, ba'zan changchilari tuk bilan qoplangan o'simliklar ham uchraydi (sigirqyruq). Changdonlar oraliq qism bog'lag'ich bilan birikkan ikkita yarimtalikdan – chang xaltachalaridan iborat bo'ladi. Chang xaltachalarining ichki bo'shlig'ida chang donachalari yetiladi. Ularning funksiyasi o'simliklarni changlatishdan iborat. Chang xaltasi tashqi tomondan ikki qavat hujayralar bilan qoplangan, bularning tashqi qavati tashqi hujayralarning qalinlashgan qobiqli po'stidan, ichki qavati esa changdon yetilganda qovjirab ketadigan kambar hujayralardan iborat bo'lib, ular qovjirashi natijasida chang yetilgan vaqtda changdon chatnab ketadi. Changdonlar yetilgandan va chatnagandan keyin ulardan tashqariga chang yoki chang donachalari sochilib ketadi. Har xil o'simliklarda chang donachalarining shakli turlicha bo'ladi. Ular yumaloq, sharsimon, suyri (oval), uch qirrali, kub shaklda, ko'p qirrali va hokazo bo'lishi mumkin. Changning rangi, ko'pincha, sariq, ammo oq, ko'kish, qizg'ish rangli changlar ham bo'ladi. Chang donachalarining katta-kichikligi (o'lchami) 8 dan 800 mikrongacha bo'lishi mumkin. Yetilgan chang hujayrasi bitta yadroli va qo'sh: tashqi hamda ichki qobiqli bo'ladi. Tashqi qobig'i ekzina deb ataladi. Ularda har xil o'siqlar, tikanlar, bo'rtiqlar va hatto, ninalar (g'o'zada) bo'ladi, bular changning tumshuqchaga yopishishi uchun yordam beradi. Ichki qobiq ingichka hujayralardan iborat bo'lib, intina deb ataladi. Tashqi qobiqda teshikchalar bor, chang o'sayotganda ichki qobiqning o'siqlari ular orqali chiqib turadi. Har xil o'simliklarning changlarida teshikchalarning soni turlicha bo'ladi. Masalan, boshodoshlar changida teshik bitta, liliyada ikkita, g'o'zada ko'p bo'ladi. Chang donachalarining sirti ba'zan quruq (boshodoshlarda), boshqalarida



esa yopishqoq bo'ladi. Sirti quruq chang donachalari, asosan, shamol yordamida, yopishqoqlari esa hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklar uchun xos. Changning ichida bitta yadroli quyuq sitoplazma, moy tomchilari va kraxmal donachalari bo'ladi. Odatda chang bitta hujayradan iborat bo'ladi, ammo ba'zan uning tarkibiga 4,8,16 va undan ortiq hujayra bo'ladi.

### **Mikrosporogenez**

Changchi gulpoya o'sish konusining bo'rtmasidan hosil bo'ladi. Uning keyinchalik o'sishidan avval changdonlar shakllanadi, keyin changchi iplari rivojlanadi. Changchi bo'rtmasining hujayralari oldin bir xil bo'ladi, ammo o'sib borgan sari, ular differentsiyalana (farqlana) boshlaydi va changchi ipi ichida o'tkazuvchi bog'lamlar paydo bo'ladi, bu bog'lam orqali changchi oziqlanadi. Rivojlanishning dastlabki davrida changchi bir xildagi parenxima hujayralaridan iborat bo'ladi, biroq keyinchalik hujayra epidermisi ostida yotuvchi hujayrada-changchilarning bo'lajak to'rtta xonachali bo'ylama to'siqlar bilan ikki qavatga bo'linadi, bular keyin chang hosil bo'lishida qatnashadi. Epidermis ostida joylashgan tashqi qavatdan keyinchalik changdon devorlarining bir qismini hosil qiluvchi hujayralar, shuningdek, changlar oziqlanishi uchun sarflanadigan changdon hujayralari vujudga keladi. Ichki qavat keyinchalik arxesporiyning maxsus hujayralarini hosil qiladi, ular bo'linib, changning ona hujayralari boshlang'ichlarini beradi. Changning ona hujayralari reduksion bo'linish natijasida to'rttadan chang donachasi, ya'ni xromosomalar soni yarim bo'lgan mikrosporalar beradi. Har qaysi chanoqda ko'p miqdor: bir necha o'n minglar chang rivojlanadi, ya'ni mikrosporogenez yuz beradi.

### **Urug'chi va urug'kurtak morfologiyasi**

Urug'chi – gulning asosiy jinsiy a'zosidir. Guldagi urug'chilar yig'indisi ginetseyni tashkil qiladi. Gulqo'rg'onning ichki qismi bitta yoki bir nechta urug'chi, ya'ni ginetsey bilan band bo'ladi. Har bir urug'chi bitta yoki bir nechta mevabargcha, ya'ni karpelladan

rivojlanadi. Mevabargchalar gulbandi bo'lmagan, pastki qismlari qalinlashgan, shakli o'zgargan barglardir. Urug'chi uch qismdan: tumshuqcha, ustuncha va tugunchadan iborat. Urug'chining asosiy qismi – tugunchadir (pastki qism qalinlashgan mevabargcha). Tumshuqcha – urug'chining kengaygan yuqorigi qismi. Uning asosiy vazifasi changni qabul qilishdir. Tumshuqchanning shakli anchagina xilma-xil: u boshcha, cho'tka yoki patcha shaklida bo'ladi. Tumshuqcha, ko'pincha, yopishqoq suyuqlik yoki tuklar bilan qoplangan bo'ladi. Tuguncha ingichka ipdan iborat ustuncha orqali tumshuqcha bilan birikkan. Ba'zi o'simliklar gulida ustuncha bo'lmaydi. Tugunchaga o'rnashgan tumshuqcha o'troq (bandsiz) tumshuqcha deyiladi. Ko'knori o'simligining ustunchasi qisqargan bo'lib, o'troq tumshuqchani hosil qiladi. Ba'zi o'simliklarda esa ustuncha uzaygan bo'ladi. Makkajo'xori o'simligi sifat o'zgarishlariga uchragan davrida so'tasimon to'pguli «makkajo'xori sochi» bilan qoplanadi. Siz ko'rgan bu qism aslida makkajo'xori urug'chisining cho'zilib, bir necha santimetrni tashkil qiladigan ustunchasidir. Ustuncha tumshuqchani ko'tarib turib, shamol tarqatgan yoki hasharotlar olib kelgan chang donachalarini yaxshiroq tutilib qolishiga yordam beradi. Gul qismlariga nisbatan joylashishiga qarab tugun ustki, o'rta va ostki tuguncha bo'linadi. Agar tuguncha gulo'midan yuqori ko'tarilib tursa ustki tuguncha; agar yarimigacha gulo'mi bilan qo'shilib o'sib, yuqorigi yarim ustuncha va tumshuqcha erkin qolsa o'rta tuguncha; tuguncha gulkosacha va gultojning asosi bilan gulo'rniga qo'shilib o'sib ketgan bo'lsa, pastki tuguncha deyiladi. Tugunchani hosil qiluvchi mevabargchalarning soniga va ularning bir-biri bilan qo'shilib o'sish darajasiga qarab, tugunchalar bir xonali (chanoqli), ikki xonali yoki ko'p xonali, ya'ni tegishli ravishda bitta, ikkita yoki bir nechta ichki kameralarga bo'lingan bo'lishi mumkin. Tugunchaning ichki bo'shlig'i urug'kurtaklar va ulardan rivojlanadigan urug'lar joylashishi uchun xizmat qiladi. Urug'kurtaklar urug'bandlar yordamida tugunchaning ichki devorlariga yopishadi. Tugunchadagi urug'kurtaklarning soni har xil o'simliklarda bittadan bir necha mingtagacha bo'lishi mumkin. Urug'kurtaklar anchagina murakkab tuzilgan. Ular, odatda, tuxum shaklida va nutsellus deb ataladigan parenxima

hujayralarining ichki qavatidan hamda ko'p hujayrali qoplamalar-integumentlarning ikki yoki bir qatordan iborat bo'ladi. Urug'kurtakning yuqorigi qismida integumentlar bir-biri bilan birlashmaydi va kanal - chang yo'lini (mikropile) hosil qiladi. Chang yo'liga qarama-qarshi qism xalaza deyiladi. Urug'kurtaklar to'g'ri (ortotrop), teskari (anotrop) va egik (gemitrop) bo'ladi. Urug'kurtak yadrosining ichida maxsus bo'shliq murtak xaltachasi bor, bunda urug'lanish jarayoni sodir bo'ladi.

### **Megasporogenez**

*Urug'kurtakning rivojlanishi.* Murtak xaltachasi nutsellusda quyidagicha rivojlanadi. Epidermis ostida yotuvchi hujayralar qavatida makrosporalarning ona hujayrasi deb ataladigan anchagina yirik bitta hujayrasi differensiyalanadi, keyin u reduksion bo'linish yo'li bilan to'rtta hujayra hosil qiladi. Ularda xromosomalarning soni odatdagining yarimi bo'ladi va mikrosporalar hisoblanadi. Bu hujayralar odatda, nutsellus o'qi bo'ylab, bir-birining ustida bir qator bo'lib joylashadi. Shundan keyin yuqorigi uchta hujayra nobud bo'ladi, pastda joylashgan murtak xaltachasining ona hujayrasi esa juda o'sib ketadi. Qolgan mikrosporada yadro ikkiga bo'linadi. Bular yana ikkiga bo'linadi, undan keyin yana ikkiga bo'linadi. Natijada hujayrada sakkizta yadro hosil bo'ladi. Bu yadrolar keyinchalik hujayraning qarama-qarshi uchlarida to'rttadan bo'lib joylashadi. Bu guruh yadrolarning har qaysisidan bittadan yadro murtak xaltachasining markazi tomon yo'naladi, bu yerda ular bir biri bilan qo'shilib, markaziy yadroni hosil qiladi. Murtak xaltachasining qarama-qarshi uchlarida joylashgan yadrolar atrofida quyuq sitoplazma to'planadi va uchtadan hujayra vujudga keladi. Urug' yo'li yaqinida tuxum hujayralari joylashadi: ularning bittasi katta va yumaloq yadroli - tuxum hujayra, ya'ni urg'ochi gameta; boshqa ikkitasi kichikroq va yadrolari anchagina mayda-yordamchi (qo'shimcha) hujayralar, ya'ni sinergidlardir. Murtak xaltachasining xalaza qismida antipodlar deb ataladigan uchta yirik, uzoq saqlanmaydigan hujayra hosil bo'ladi. Shunday qilib, yetilgan murtak xaltachasi sakkiz yadroli bo'ladi.

## Gul formulasi va diagrammasi

Gullarga qisqartirilgan formulalar va diagrammalar holda tavsifnoma berish mumkin, bunda gullarning qismlari va ularning tiplari shartli ravishda quyidagi harflar bilan ifodalanadi:

**Ca (Calyx) –Kosachabarg**

**Co (Corolla) –Gultojibarg**

**A (Androceum) – Androtsey**

**G (Gynaeceum) – Ginetsey**

**P (Perigonium) – Oddiy gulqo'rg'on**

**Aktinomorf gul, yulduzcha-\*, zigomorf gul strelka  $\uparrow\downarrow$ , erkak gul - ♂, urug'chi gul - ♀ bilan belgilanadi.** Gullarning ayrim qismlari (changchilar, gultojibarglar, gulkosachabarglar) miqdori tegishli raqamlar bilan belgilanadi, agar ular 12 tadan ortiq bo'lsa, cheksizlik belgisi qo'yiladi. Kosacha yoki gultojibarglar qo'shib o'sgan bo'lsa, qo'shib o'sgan qismlar soni qavs ichida ko'rsatiladi. Masalan, qo'shib o'sgan gultojibarg beshta gulbargdan iborat bo'lsa  $Ca_{(5)}$  yoziladi. Agar gulning biror organi ikki qator (doira) bo'lib joylashsa, ular orasiga + belgisi qo'yiladi. Masalan, piyozgulning oddiy gulqo'rg'oni ikkita doirada bo'lib joylashgan 6ta gultojibargdan iborat, u mana bunday ifodalanadi:  $P_{(3+3)}$  va hokazo. Tugunchaning holati ham qayd qilinadi: agar tuguncha ustki bo'lsa, ginetsey mevachabarglari soni ko'rsatadigan raqam ustiga, agar pastki bo'lsa, raqam ostiga chiziqcha qo'yiladi. Masalan, (3) qo'shib o'sgan uchta mevabargchali pastki tuguncha yoki (5) qo'shib o'sgan beshta mevabargchali ustki tuguncha.

Piyoz gulining formulasi:

$P_{(3+3)} A_{(3+3)} G_{(3)}$

G'o'za gulining formulasi:

$Ca_{(5)} Co_{(5)} A_{(-)} G_{(3-5)}$

No'xot gulining formulasi:

$Ca_{(5)} Co_{1+2+(2)} A_{1+(9)} G_1$

**Gul diagrammasi.** Gul qismlarini tasvirlash uchun shartli belgilardan foydalaniladi. Kosachabarglar ingichka qavslar bilan ifodalanadi; gultojining gul barglari dumaloq qavs bilan; changchilar – changdonning chang xaltachalari bilan birgalikda ko'ndalang kesigi shakli bilan; urug'chi esa, tugunchaning ko'ndalang kesigi shakli bilan ifodalanadi. Agar bir doira qismlari qo'shib o'sgan bo'lsa, ular ingichka chiziq bilan birlashtiriladi.

Diagrammada qismlarning bir-biriga nisbatan o'zaro joylashuvi tasvirlanadi.

## To'pgullar va ularning tiplari

Ko'p o'simliklarning gullari maxsus qismlarga yig'ilgan, bular to'pgullar deb ataladi, faqat ba'zi o'simliklarda, masalan, lola, ko'knori va boshqalarda bittadan gul bo'lib, yakka holda joylashgan. To'pguldagi gullarning soni bir necha donadan bir necha minggaacha bo'ladi. Ularning katta-kichikligi ham har xil bo'ladi. To'pgullarning biologik ahamiyati shundaki, ular ayrim mayda gullarga qaraganda anchagina aniq ko'rinib turadi va shu sababli hasharotlarni o'ziga yaxshiroq jalb etadi. Bundan tashqari, to'pgullardagi ayrim gullar bir tekisda ochilmaydi, shuning uchun sovuq bo'lib qolgan taqdirda ham faqat ochilgan gullar nobud bo'ladi. To'pgullar shoxlanish tipiga qarab, ikkita asosiy shaklga: monopodial, ya'ni oddiy (noaniq) shoxlanish va sipodial, ya'ni yon (aniq) shoxlanish shakllariga bo'linadi. Monopodial to'pgullarning asosiy gulpoyasi yaxshi rivojlangan bo'lib, undagi gullar soni noaniq bo'ladi. Bunday to'pgul monopodial, ratsemoz (lot. retsemoz–shingil, gul o'qi) yoki botrik (yunon. botris-shingil) to'pgul deb ataladi. Monopodial to'pgulda o'rnashgan mayda gullar tartibsiz gullaydi, ya'ni gullari ketma-ket pastdan yuqoriga qarab ochilib boradi. Monopodial to'pgullar uzoq muddat o'saveradi, oxirida ichki gul ochiladi. Oddiy va murakkab monopodial to'pgullar bo'ladi. Oddiy monopodial to'pgullarga quyidagilar kiradi.

Monopodial shoxlanuvchi to'pgullar.

Shingil – to'pgulning o'qida mayda gullar gulbandi bilan o'rnashgan bo'ladi. Karamdoshlar oilasining vakillarida ana shunday to'pgul uchraydi.

Oddiy boshqoq to'pgulida gullar gulbandsiz joylashgan bo'ladi. Zubtutum, qiyoqning erkak to'pgullari oddiy boshqoq to'pguldir.

So'ta – oddiy boshqoqqa o'xshash, ammo to'pgulning asosiy tanasi yo'g'on, seret bo'ladi. Bunga makkajo'xori so'tasi misol bo'ladi.

Qalqoncha – to'pgulning pastida joylashgan gullarining gulbandi yuqorigida o'rnashgan gullarining gulbandiga nisbatan uzunroq

bo'ladi. Shuning uchun gullar deyarli bir xil balandlikda joylashadi (olma, nok to'pgullari).

Soyabon – gulpoya o'qi qisqargan, gulbandlar xuddi bir joydan chiqqandek va uzunligi bir xil bo'ladi. Shuning uchun bunday gullar deyarli bir xil tekislikda joylashadi yoki gumbazsimon bo'ladi (piyoz to'pgullari).

Kuchala – pastga osilib turadigan boshqoq. Gullagandan keyin uning hamma to'pguli to'kilib ketadi. Bunday tipdagi to'pgul ko'pgina daraxtlar: yong'oq, tol, qayin va boshqalar uchun xos.

Kallak (boshcha) – tashqi ko'rinishidan soyabonga o'xshaydi, biroq asosiy gulpoyasi juda qisqa va to'g'nag'ichsimon kengaygan bo'ladi, gullari juda g'uj, gulbandlari yo'q yoki juda qisqa (sebarga, beda, skabioza to'pgullari).

Savatcha – tashqi ko'rinishidan kallakka o'xshaydi, ammo to'pgullar juda o'sib ketgan taretkasimon yoki konussimon gul o'rnida zich joylashgan. Uchki barglar o'rama hosil qiladi. Murakkabguldoshlar oilasiga xos to'pgul hisoblanadi (kungaboqar, bo'tako'z, qoqio't).

Murakkab monopodial to'pgullarda qo'shimcha (ikkinchi tartibli) gul o'qida ham mayda gullar o'rnashgan bo'ladi. Bunday to'pgullarga quyidagilar kiradi.

Murakkab boshqoq – gulo'qida ayrim gullar emas (bug'doy, arpa va boshqalarning to'pguli), balki boshqochalar (oddiy boshqoqlar) bo'ladi.

Murakkab soyabon – asosiy (birlamchi tartibli) gulpoya uchlarida oddiy soyabonlar o'rnashgan. Ko'pincha birlamchi tartibli nurlar asosida uchki barglar o'rama, ikkinchi tartibli nurlar asosida esa o'ramachalar hosil qiladi (ukrop, sabzi va boshqalarning to'pguli).

Ro'vak (murakkab shingil) – gulpoya o'qining ikkinchi tartibli shoxlarida oddiy shingil to'pguli o'rnashgan bo'ladi (nastarin).

*Simpodial to'pgullar.* Simpodial to'pgullar simoz yoki aniq to'pgullar deb ataladi. Ularning gul bilan tugaydigan asosiy tanasi bo'ladi. Qisqa vaqt ichida o'sishdan to'xtaydigan yon novdalar asosiy tanadan uzun bo'lib chiqadi, bularning uchi ham gul bilan tugaydi. Gullar to'pgulning uchidan tubiga qarab ochiladi.

Bunday tipdagi to'pgullarga quyidagilar kiradi:

1. Monoxaziy to'pguli ikki xil bo'ladi: gajak va ilonizi (burma) to'pgul.

a) Gajak to'pgul – u spiralsimon buralgan to'pgul bo'lib, uning gul bilan tugaydigan asosiy tanasidan ham uchi gul bilan tugaydigan gul osti shoxlar chiqadi. Bunda hamma gul to'pgulning bir yon tomoniga joylashadi (kampirchopondoshlar kiradigan turlarda).

b) Ilonizi (burma) to'pgul – bir gulli yon novdalar birin-ketin bir-biriga qarama-qarshi ikki tomonga o'rnanishgan bo'ladi (gulsafsar, mingdevona).

2. Dixaziy yoki ayri to'pgul – to'pgulning asosiy o'qi gul bilan tugaydi. Har qaysi gulpoyadan ikkitadan gul osti shoxchalari o'sib chiqadi, ularning uchi ham gul bilan tugaydi. Bu shoxchalardan ham xuddi ana shunday yo'l bilan shoxlanishini takrorlaydigan ikkitadan shoxcha o'sib chiqadi (chinnigul, qoramiq).

3. Pleyoxaziy yoki soxta soyabon to'pgul. Bu to'pgulning asosiy o'qi qisqargan bo'lib, uning atrofida aylana shaklda bir qancha mayda to'pgullar o'rnanishgan bo'ladi.

Har xil turdagi to'pgullarda gulning ochilish tartibi turlicha: simpodial to'pgulda uchki gullar birinchi bo'lib ochiladi, monopodial to'pgullarda esa uchki gullar oxirida ochiladi. Tegishli tipdagi to'pgullarning meva hamda urug'lari ham xuddi ana shunday tartibda yetiladi. Meva hamda urug' hosil bo'lishidan oldin ikkita jarayon: changlanish va urug'lanish hodisalari bo'lib o'tadi.

## **Gullash va changlanish**

Gulli o'simliklarning gullash jarayoni turlichadir, ko'pchilik shamol bilan changlanuvchi o'simliklar novdasida dastlab gul hosil bo'lib, keyinchalik barg paydo bo'ladi (bodom, shaftoli, o'rik). Har xil o'simliklarning gullash tartibi va gullashning qancha vaqt davom etishi bir xil emas. Odatda, o'simliklar bahorda yoki yozda, ya'ni barg chiqargan vaqtida (g'o'za, beda, poliz ekinlari) gullaydi. Qayin va eman daraxtlarining barg va gul hosil bo'lishi bir vaqtning o'zida ro'y beradi. Ayrim o'simliklar guli ertalab ochilsa, noqulay ob-havo sharoitida yopilib qoladi (kanop, shafran). O'simliklar gullash davrining davomiyligi ham har xil. Masalan, g'o'zaning gullari birin-ketin ikki oy va undan ham uzoq vaqt ochilib borishi mumkin. Mevali

daraxtlarning gullash davri odatda 6-10 kungacha davom etadi. Gullarning ochilib turish vaqti ham har xil: masalan, g' o' za bir necha oy davomida gullaydi, limon o' simligi qulay iqlim sharoitida muntazam gullab boradi. Gultojning ochilish vaqti changdonlardagi changlarning ham yetilib, changdonning yorilish vaqtiga to' g' ri keladi. Changdondan tarqalgan chang biror tarzda urug' chi tumshuqchasiga tushadi, bu jarayon changlanish deb ataladi. Changlanish ikki xil bo' ladi: o' z- o' zidan va chetdan changlanish.

O' z- o' zidan changlanish bu jarayon quyidagicha kechadi:

1. Avtogamiya – urug' chining tumshuqchasiga shu gulning changdonidan chiqqan chang tushadi. Bunday changlanish, asosan ikki jinsli gullarda uchraydi.

2. Geytenogamiya – bir o' simlik individumi o' rtasida bo' ladi, ya' ni bir gul changdonidan chiqqan chang shu o' simlik individumidagi ikkinchi gulning tumshuqchasiga tushadi.

3. Kleystogamiya – bunda gul ochilmasdan oldin, ya' ni yopiqlik paytida changlanish bo' ladi. Kleystogam gullarni binafsha, yeryong' oq, arpa o' simliklarida ko' rish mumkin.

4. Ksenogamiya – bir o' simlik individumidagi gul changdonida yetilgan chang donachasi ikkinchi o' simlik individumidagi urug' chi tumshuqchasiga tushadi.

O' z- o' zidan changlanuvchi o' simliklarning guli, odatda mayda, ko' rimsiz bo' ladi va gulqo' rg' oni yorqin rangli bo' lmaydi. Ko' pincha gullar ochilmaydi, ularning urug' chi tumshuqchasidan yuqorida turuvchi changchisi bo' ladi. Changdonlardan to' kilayotgan changlar mexanik ravishda g' unchadagi urug' chi tumshuqchasiga tushib qolishi mumkin. Biologik jihatdan qaralganda o' zidan changlanish o' simlik uchun salbiy hodisadir, chunki bunday changlanishda o' simliklar avlodi onalik organizmidan o' tadigan irsiy sifatdan boshqa hech qanday yangi irsiy sifatlar hosil qilmaydi. Shuning uchun ko' p o' simliklar uzoq vaqt davomida o' zidan changlanaversa, uning nasli zaif va kam yashaydigan bo' lib qoladi hamda tez ayniydi. O' zidan changlanuvchi madaniy o' simliklar aynishini oldini olish uchun akademik T. D. Lisenko vaqti-vaqti bilan o' simliklarni nav ichida sun' iy changlash kerakligini taklif etgan. Bunda bitta o' simlik xuddi shu navning ikkinchi bir o' simligining changi bilan changlanadi. Bu usul seleksiyada keng qo' llaniladi.



O'zidan changlanuvchi o'simlik turlari uncha ko'p emas. Madaniy o'simliklardan bug'doy, suli, arpa, no'xat, loviya, yeryong'oq va ba'zi boshqa o'simliklar o'zidan changlanadi. Biroq o'zidan changlanuvchi ko'pgina o'simliklarning gullariga bir turning o'zidagi boshqa o'simlikning changi tushib qolishi. ya'ni o'simlik ma'lum darajada o'zidan changlanadigan bo'lishi ham mumkin.

**Chetdan changlanish.** O'simliklarning chetdan changlanishi ko'pchilik hollarda ikki xil yo'l bilan, ya'ni shamol yordamida (shamol yordamida changlanuvchi yoki anemofil o'simliklar) va hasharotlar vositasida (hasharotlar yordamida changlanuvchi yoki entomofil o'simliklar) amalga oshadi. Hasharotlar yordamida changlanuvchi o'simliklar entomofil o'simliklar deyiladi. O'simliklarning hasharotlar yordamida changlanishi tabiatning eng muhim xususiyati hisoblanadi. Changlanishda asalari, kapalak, pashsha, qo'ng'iz, chumoli va boshqa hasharotlar muhim rol o'ynaydi. Nektar tarkibi 25-95% suv, 3-72% glukoza bo'ladi. Shiradonlar gulning gulqo'rg'on qismida joylashgan bo'lib, hasharotlarni gulning ichiga kirishiga majbur qiladi. Chang yuzasining g'adir-budur va yopishqoqlik xususiyati ularga yopishib, boshqa gulga borganda changlanish jarayonini amalga oshiradi. Changning ko'pchilik hasharotlar uchun ozuqa bo'lishini magnoliya, lolaqizg'aldoq, sallagul, itburun kabi o'simliklar misolida ko'rish mumkin. Ko'pchilik gullarning gulkosa va gultojibarglari, changchi va urug'chilari ham o'ziga xos rangga ega bo'lib, hasharotlarni jalb qiladi. Hasharotlarni jalb etishda guldagi efir moylar hisobiga hosil bo'lgan hid ham muhim rol o'ynaydi. Gulda hid hosil bo'lishi indol, ammiak, benzol moddasi bilan bog'liqdir. Shamol vositasida changlanuvchi o'simliklarni anemofil o'simliklar deyiladi. Bunday usulda changlanuvchi o'simliklarga quyidagi daraxt va o'tsimon o'simliklar kiradi; qayin, eman, yong'oq, terak, tol, o't o'simliklardan bug'doydoshlar, sho'radoshlar, zubturmudoshlar oilasi vakillari. Shamol yordamida changlanuvchi o'simliklar cheksiz chang hosil qiladi. Changlar yengil, quruq va mayda bo'lib, shamol yordamida uzoq masofalarga tarqalish xususiyatiga ega. Lavlagi changi 200 m balandlikkacha ko'tarila oladi. Qayin changi 30-35 km masofagacha ucha oladi. Bir tup makkajo'xori 50 mln chang hosil qiladi. Rogoz o'simligi changidan Hindistonda non va pechene tayyorlansa,

Meksikada indeyslar makkajo'xori changidan ovqat tayyorlaydi. Gullarning bir vaqtda gullashi atmosferada shunchalik ko'p chang hosil qiladiki, natijada ko'pchilik odamlarda nafas yo'llari allergiyasi kasalligini keltirib chiqaradi. O'simliklarni chetdan changlanishida dixogamiya va geterostiliya muhim rol o'ynaydi. Dixogamiya – bu bitta gulda changchi va urug'chilarning bir vaqtda yetilmasligidir. Ko'pchilik sharoitlarda changchi oldin yetiladi. Bunday holatni yalpizdoshlarda, karamdoshlarda, ituzumdoshlarda kuzatish mumkin. Geterostiliya – bir turga kiruvchi o'simlikning har xil uzunlikdagi changchi va urug'chilarni hosil qilishiga aytiladi. Masalan: grechixa, xina daraxtida bu holatni kuzatish mumkin. Changning unish qobiliyatini saqlashi turli o'simliklarda turlichadir. Masalan, shoyigulning changchisi 60-65 kun, optimal sharoitda saqlansa 140 kundan keyin ham una oladi. Lola, sallagul changi 65-150 kun, smorodinada 35 - 117, olma, nokda 70 - 210, olchada 30 - 100, olxo'rida 180-220, kungaboqar 100 kun, palma changi 10 yil unuvchanligini saqlay oladi. Bug'doydoshlar oilasi vakillarida 2 kun, makkajo'xorida 1-2 kun, grechixada 7-10 kun chang donachasini hayot kechirishi aniqlangan. Duragaylash deb turli tur, navdagi o'simliklarni chatishtirish asosida olingan naslga aytiladi. Duragay urug'dan o'stirilgan o'simliklar gibrid o'simlik deyiladi. Duragay o'simliklarni tabiiy va sun'iy yo'l bilan hosil qilish mumkin. Tabiiy duragaylash o'simliklarning tabiiy chatishishi asosida ro'y bersa, sun'iy chatishtirish inson faoliyati ishtirokida amalga oshiriladi. Hozirgi vaqtda sun'iy chatishtirish asosida yuzlab madaniy o'simliklar yaratilgan.

### **Urug'lanish va qo'sh urug'lanish**

Urug'lanish jarayoni, gulli o'simliklarda murakkab jarayonlar qatoriga kirib, changlanish jarayonidan keyin ro'y beradi. Otalanish jarayoni erkak va urg'ochi gametalarning bir-biri bilan qo'shilishi asosida zigotani hosil qilish bilan tugallanadi. Changning unishi otalanishgacha bo'lgan muhim jarayon hisoblanadi. Urug'chi tumshuqchasi changni qabul qilishga tayyorlanib, o'zidan maxsus suyuqlik ajratib chiqaradi. Bu yopishqoq suyuqlik changni faqat tutib qolmasdan chang unishini tezlashtirib, uni namlab unishga majbur

qiladi. Ekzina qavatidan chang ichiga kirgan namlik intinani tumshuqchadan urug'chi ustunchasiga o'sib kiritadi. Chang naychasida harakatlanayotgan generativ hujayra 2ta spermia hosil qiladi. Chang nayining uzunligi ayrim o'simliklarda 25-35 sm ni tashkil qilsa, ayrim o'simliklarda 1 sm gacha bo'ladi. Chang nayining o'sish tezligi har xildir. Masalan: makkajo'xorida 6,25 mm/s, gulsafsarda 4 mm/s, qoqio'tda esa 35 mm/s. Changlanish jarayonida urug'chi tugunchasiga ba'zan 1ta, ba'zan cheksiz miqdorda chang o'sib kiradi. Agar gul 1 ta urug' kurtak hosil qilsa 1ta chang, ko'p urug' kurtak hosil qilsa ko'p chang o'sib kiradi. Urug'kurtakka yetib kelgan chang nayi urug'kurtak qopchasida yorilib, 2ta spermia hosil qiladi. Bu spermia bittasi tuxum hujayrani otalantirsa, ikkinchisi markaziy hujayrani otalantirardi. Bu hodisa bir vaqtning o'zida parallel ro'y beradi. Shuning uchun bu jarayon qo'sh urug'lanish jarayoni deyiladi. Bu jarayon yopiq urug'li o'simliklar uchun xos bo'lib, boshqa o'simliklarda kuzatilmaydi. Tumshuqchaga tushgan changning urug'kurtakka yetib borishi turlicha bo'ladi. Masalan: qoqio'tda 15-45 daqiqa, zubturumda 3-4 soat, guruchda 12-14 soat, qayinda bir necha oy, emanda 12-14 oy gacha boradi. Murtakning murtak xaltasining urug'lanmagan hujayralaridan rivojlanishiga apomiksis hodisasi deyiladi.

Apomiksining formalari:

1. Murtakning urug'lanmagan tuxum hujayradan rivojlanishiga partenogenez deyiladi. Partenogenez hodisasini maymunjon, dalachoy o'simliklarida ko'rish mumkin.

2. Murtakning urug'lanmagan antipod yoki sinergid hujayralaridan hosil bo'lishi apogamiya deyiladi.

3. Urug'kurtak, nutsellus, integument yoki xalazaning diploid hujayralaridan murtakning rivojlanishiga aposporiya deyiladi.

Murtak xaltachasining qismlaridan tashqari, urug'kurtakning qismlaridan murtakning hosil bo'lishida poliembrioniya hodisasining vujudga kelishini ko'ramiz. Poliembrioniya (ko'p murtakli) hodisasi sitrus, sebarga kabi o'simliklarida uchraydi. Poliembrioniya hodisasini, ya'ni apelsin o'simligining urug'ida 2 ta murtakning borligini birinchi bo'lib, 1719-yilda Levenjuk aniqlagan.

**Partenokarpiya.** Urug'siz mevalarning hosil bo'lishiga *partenokarpiya* deyiladi. Urug'siz meva hosil qiluvchi o'simliklar

faqat vegetativ yoʻl bilan koʻpayadi. Urugʻsiz mevalarni olma, nok, uzum (kishmish), mandarin, apelsin, limon, anjir va xurmo oʻsimliklarida uchratamiz.

## Meva

Urugʻlangandan keyin taraqqiy etgan ichida urugʻi boʻlgan tugunchaga meva deyiladi. Meva faqat yopiq urugʻli oʻsimliklar uchun xosdir. Uning vazifasi urugʻni himoya qilish hamda tarqalishiga xizmat qilishdir. Har xil oʻsimliklarning mevasi katta-kichikligi, tashqi koʻrinishi, rangi va hokazolarga qarab turlichadir. Qoʻsh urugʻlanish jarayonidan keyin urugʻchi qismlari oʻzgarib ketadi. Natijada tuguncha devori oʻzgarib meva qatini hosil qiladi.

*Mevaning klassifikatsiyasi.* Hozirgi kunga qadar mevaning tugallangan klassifikatsiyasi yoʻq. Mavjud klassifikatsiyalar sunʼiy boʻlib, ayrim morfologik belgilarga asoslangandir. Keyingi yillarda genetik klassifikatsiya yaratilgan boʻlib, uning asosiga morfologik belgilar va mevaning tarixiy kelib chiqish fiziologiyasi asos qilib olingan. Sunʼiy klassifikatsiya boʻyicha mevalar quyidagicha klassifikatsiyalanadi.

1. Kelib chiqishiga qarab. 2. Meva qatining tuzilishiga qarab. 3. Urugʻlarning soniga qarab.

Mevalar kelib chiqishiga koʻra: haqiqiy, soxta, oddiy, murakkab va toʻp mevalarga boʻlinadi. Haqiqiy mevalar faqat urugʻchi tugunchasining oʻsishidan, soxta mevalar esa urugʻchi tugunchasining oʻzidagina emas, balki koʻpincha juda oʻsib ketgan gulqoʻrgʻon va gulkosachaning ham ishtiroki bilan hosil boʻladi. Masalan: shaftoli, oʻrik, olcha, gilos, olxoʻri mevalari haqiqiy mevalar, qulupnay, naʼmatak, olma, behi mevalari soxta mevalar (olma mevasida gulkosa, qulupnay mevasida guloʻrni va boshqalar) hisoblanadi. Agar gulda bitta urugʻchi boʻlib, meva uning tugunchasidan vujudga kelsa, oddiy meva deyiladi (oʻrik, shaftoli, gilos). Murakkab soxta meva bitta gulning bir nechta urugʻchisi ishtirokida hosil boʻladi (malina, qulupnay, maymunjon). Toʻpmeva gullari juda zich joylashgan, keyinchalik mevalari ham qoʻshilib oʻsgan toʻpguldan hosil boʻladi. Masalan, tut, shotut mevalari toʻpmeva hisoblanadi. Mevalar meva qatining tuzilishiga koʻra hoʻl

va quruq mevalarga ajratiladi. Ho‘l mevalarning meva qati seret, sersuv, ko‘pincha ravshan rangli bo‘ladi. Quruq mevalarning meva qati quruq, qalin va yog‘ochsimon bo‘ladi, ba‘zan esa po‘choqqa o‘xshaydi. Ho‘l va quruq mevalarning urug‘i har xil miqdorda bo‘ladi. Urug‘lar bir donadan bir necha yuz donagacha bo‘lishi mumkin. Shuning uchun urug‘larning soniga qarab mevalarni asosan:

1. Bir urug‘li va ko‘p urug‘li ho‘l mevalar.

2. Bir urug‘li va ko‘p urug‘li quruq mevalarga ajratish mumkin.

Bir urug‘li ho‘l mevalarga bir yoki bir nechta mevachalardan hosil bo‘lgan, juda o‘sib ketgan seret meva qati bor bir urug‘li danakli mevalar kiradi. Meva qatining ichki qismi yog‘ochlashib danak hosil qiladi, danak ichida urug‘i (mag‘izi) bo‘ladi. O‘rik, olcha, gilos, shaftoli, olxo‘ri ana shunday mevalardir. Ko‘p urug‘li ho‘l mevalar umumiy nom bilan rezavor meva deb ataladi. Rezavor mevalar bitta yoki bir nechta mevabargchadan hosil bo‘lib, tashqi tomondan yupqa (ba‘zan pishiq va qattiq) po‘st bilan qoplanadi, ichki tomonida esa ko‘p urug‘li seret meva qati bo‘ladi. Ituzum, pomidor, uzum, mandarinlar ana shunday rezavor mevalardir. Qovoqlar – meva qatining tashqi qismi qattiq bo‘lgan uyali mevalar ham rezavor mevalardir (masalan, qovun, tarvuz, bodring, qovoq). Meva qatining tashqi seret va ichki qattiq pardasidan hosil bo‘lgan olma, nok, behi ham shu mevalar tipiga mansub. Qo‘sh urug‘lanish jarayonidan keyin urug‘chi qismlari o‘zgarib ketadi. Natijada tuguncha devori o‘zgarib meva qatini hosil qiladi. Meva qavati quyidagi asosiy qismlardan tuzilgan bo‘ladi.

Mevaning tashqi qavati – ekzokarp. Mevaning o‘rta qavati – mezokarp. Mevaning ichki qavati – endokarp. Ekzokarpning asosiy vazifasi mevani himoya qilishga xizmat qilishdir. Mezokarp zaxira oziq moddalarni saqlashga xizmat qilib, boshqa qavatlariga nisbatan yaxshi rivojlangan bo‘ladi. Endokarp urug‘ni tashqi tomonidan o‘rab turishga xizmat qiladi. Ba‘zi o‘simliklarda partenokarpiya hodisasi uchraydi. Bunda urug‘siz meva hosil bo‘ladi. Uzum (kishmish), anjir, mandarin va limonlarda ham urug‘siz mevalar uchraydi. Maxsus urug‘siz navlar ham bo‘lib, ular vegetativ yo‘l bilan ko‘payadi (uzum, mandarin va boshqalar). Bir urug‘li quruq mevalarga: don, pista, hakalak va bir urug‘li qanotli mevalar kiradi.

Pista bitta urug‘i bor bir uyali meva bo‘lib, ikkita mevabargchadan hosil bo‘lib, qattiq meva qati bilan qo‘shilishib o‘smaydi. Bunga kungaboqar pistasi misol bo‘ladi. Donlarning esa meva qati uruqqa qo‘shilib o‘sadi (masalan, bug‘doy, arpa va sholi doni don mevachadir). Yong‘oq mevaning qati (po‘chog‘i) qattiq, yog‘ochsimon bo‘lib, urug‘ uning ichida erkin turadi. Masalan: yong‘oq, nasha va boshqalar. Hakalak ham yong‘oqqa o‘xshaydi, lekin uning meva qati uchta qattiq mevabargchadan hosil bo‘ladi (masalan, eman hakalagi). Qanotli mevalar pistacha bo‘lib, ularning meva qati bitta yoki bir nechta ingichka qanotsimon o‘simta (masalan, qayrag‘ochning qanotli mevasi) chiqaradi. Ba‘zan pistacha qo‘shilib o‘sib, qo‘sh qanotli meva hosil qiladi (masalan, zarang mevasi). Ko‘p urug‘li quruq mevalar: dukkak, qo‘zoq, qo‘zoqcha, ko‘sak, ko‘sakcha va har xil shakldagi quticha mevalardir.

Dukkak bir uyali meva bo‘lib, bitta meva bargchadan hosil bo‘ladi, odatda ikkita chokidan ajralib ochiladi. Urug‘lari pallalariga yopishib turadi (masalan, mosh, loviya, no‘xat). Qo‘zoq ikki uyali cho‘ziq meva bo‘lib, ikkita quruq qattiq meva bargchani qo‘shilib o‘shidan hosil bo‘ladi. Urug‘lari mevaning o‘rtasidan o‘tgan soxta pardaning chetlariga birikib turadi. Ikki pallaga ajralib ochiladi. Qo‘zoqcha qo‘zoqqa o‘xshaydi, lekin birmuncha qisqa va keng bo‘ladi (masalan, jag‘-jag‘ning mevasi). Ko‘sak bir-biri bilan qo‘shilib o‘sgan bir nechta mevabargchadan hosil bo‘ladi. Ko‘sak ko‘pincha pallalari ajralib (g‘o‘za ko‘sagi) yoki teshikchasi (ko‘knori) bilan ochiladi, ba‘zan mevaning uchidagi qopqoqchasi ajraladi (masalan, mingdevonada).

## Urug‘

Gulli o‘simlikning hayot sikli davomida uning asosiy organlari, ya‘ni urug‘ning unib chiqishidan voyaga yetgan o‘simlikda yangi urug‘ paydo bo‘lguncha hamma organlar shakllanadi. Urug‘dan urug‘ hosil bo‘lgunga qadar o‘tgan davr – ontogenez yoki o‘simliklarning individual rivojlanish davri deyiladi. Gulli o‘simliklar ontogenezining davomiyligi bir-biridan katta farq qilishiga qaramay, har bir individning hayoti urug‘ning unib chiqishidan boshlanib urug‘ning hosil bo‘lishi bilan tamomlanadi. Urug‘ deb

o'simliklarning tarqalishiga, ko'payishiga xizmat qiluvchi generativ organga aytiladi. Urug' urug'kurtakda ro'y bergan qo'sh urug'lanish jarayonidan keyin rivojlanib hosil bo'ladi. U o'zida bo'lg'usi c'simlikning barcha qismlarini ildiz, poya va bargini saqlagan bo'ladi. Bu qismlar qo'sh urug'lanish jarayonidagi tuxum hujayraning otalanishidan hosil bo'lsa, zaxira oziq moddalar to'planadigan endosperm markaziy hujayraning otalanishidan hosil bo'ladi. Urug' po'sti urug'kurtakdagi integumentning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Tabiatda urug'lar turli - tumandir. Ularning og'irligi milligrammdan 15 kg gacha bo'ladi (palma). Urug'ning shakli, o'lchami, rangi turlichadir. Har qanday urug' quyidagi qismlardan tashkil topgan bo'ladi. Urug' po'sti, murtak va zaxira oziq moddalar saqlanuvchi qism. Zaxira oziq moddalarning saqlanishiga qarab urug'larni uchta guruhga ajratish mumkin.

1. Endospermli urug'lar. 2. Endospermsiz urug'lar. 3. Perispermli urug'lar.

*Endospermsiz urug'larning tuzilishi.* Endospermsiz urug'lar ikki pallali o'simliklar uchun xos bo'lib (burchoqdoshlar, qoqi-doshlar, karamdoshlar, gulxayridoshlar), quyidagi qismlardan tashkil topgan bo'ladi: Urug' po'sti, urug' kurtakdagi integumentning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Ikki pallalilarning urug' po'sti ayrimlarida tericha, ayrimlarida parda, ayrimlarida yog'ochlangan bo'ladi (uzum). Urug' po'stining rangi oq, ko'ng'ir, qizil va qora ranglarda bo'lishi mumkin. Urug' po'stining yuzasi silliq yoki g'adir budir (no'xat) tukchali (g'o'za, terak, qoqio't) bo'ladi. Bu o'zgarishlar urug'larning tarqalishiga va tuproqqa joylashib olishga xizmat qiladi. Murtak urug'ning asosiy qismi hisoblanadi. U otalangan tuxum hujayraning rivojlanishidan hosil bo'ladi. Murtakda, murtak kurtakchasi, murtak ildizchasi joylashgan bo'lib, uning rivojlanishidan bargli poya va o'q ildiz hosil bo'ladi. Urug'larda zaxira oziq moddalar to'planib u o'simlikning birinchi bargi hisoblanadi.

*Endospermli urug'larning tuzilishi.* Endospermli urug'lar bug'doydoshlar, lolaguldoshlar va qiyoqdoshlar oilasi vakillari uchun xosdir. Endospermli urug'lar quyidagi qismlardan tuzilgan bo'ladi.

1. Urug' po'sti. 2. Endosperm. 3. Murtak.

Qalqoncha bir pallali urug'lar uchun xarakterli organ hisoblanadi. Uning asosiy funksiyasi endospermidagi zaxira oziq moddalarni diastaza fermenti ta'sirida parchalab, murtak qismiga o'tkazib berishga xizmat qilishdir. Ayrim o'simliklar endosperm o'rniga zaxira oziq moddalarni perisperm qismida to'plash xususiyatiga ega bo'ladi. Perisperm urug'kurtakning nutsellus qismidan hosil bo'ladi. Perispermning farqi uning tarkibida oqsil va yog' miqdori kamroq bo'lib, asosiy qismini kraxmal tashkil qiladi. Perisperm hosil qilish chinnigul, lavlagi, sho'ra, olabuta kabi o'simliklar uchun xosdir. Urug'ning otalanmasdan rivojlanishi. O'simliklar dunyosida urug'ning hosil bo'lishi va rivojlanishi har doim yuqoridagi qonuniyatga amal qilavermaydi. Ayrim o'simliklarda urug' va meva otalanmasdan rivojlanishi mumkin. Bunga apomiksis deyiladi. Urug' va mevani otalanib hosil bo'lishi amfimiksis deyiladi. Apomiksis jarayonida urug' va mevalar urug' kurtaklarning nutsellusidan, urug'kurtak po'stidan, sinergiddan hosil bo'ladi. Urug' murtak qismining hosil bo'lishida quyidagi jarayonlar buzilishi mumkin:

1. Partenogenez – murtakning otalanmagan tuxum hujayradan hosil bo'lishi (qoqio't);
2. Apogamiya – murtakning tuxum hujayra o'rniga sinergid va antipodning rivojlanishidan hosil bo'lishi (zubtutum, sarimsoq piyoz);
3. Aposporiya – murtakni nutsellusning yoki urug'kurtak po'stining rivojlanishidan hosil bo'lishi;
4. Poliembrioniya – urug'da bitta murtak o'rniga bir necha murtak hosil bo'ladi. Masalan, limon, apelsin, mandarin urug'larida kuzatiladi;
5. Partenokarpiya – urug'siz meva hosil qilish. Bunday o'simliklarda vegetativ, usulda ko'payish yaxshi rivojlangan bo'ladi. Masalan: mandarin, apelsin, nok, uzumda.

Urug'ning yetilishi. Urug'ning yetilishini quyidagi davrlarga bo'lish mumkin:

1. Urug'ning sut pishishi.
2. To'liqsiz pishish davri.
3. To'liq pishish davri.

Tinim davrini boshidan kechirgan urug' ma'lum vaqtdan keyin qulay sharoitda una boshlaydi. Unayotgan urug' quyidagi uch holatni boshidan kechiradi.

1. Fizik – suvni qabul qilish.
2. Biokimyoviy – zaxira oziq moddalarning eriydigan holga yetishi.
3. Biologik – murtakning rivojlanishi.



Urug'ning unishi uchun suv, havo, harorat kerak. Unuvchanlik qobiliyati o'simliklarda har xil bo'ladi. Ayrim urug'lar to'liq tingandan keyin 3-5 kunda unib chiqa oladi. Bada urug'i unuvchanlik qobiliyatini 3-5 yilgacha, saqlay oladi. Urug' qancha ko'p saqlansa, shuncha unuvchanlik qobiliyati pasayib boradi. Ko'pchilik daraxtsimon o'simliklar urug'i (limon, xurmo, pista, yong'oq) me'yorida pishib, qulay sharoitda ekilsada, unish qobiliyati yomon bo'ladi. Chunki, urug' po'sti yog'ochlangan bo'lib, suvni yomon o'tkazadi. Buning uchun bunday urug'lar skarifikatsiya qilinishi lozim. Ikki pallali o'simliklardan loviya, soya, beda, qovun, tarvuz, qovoqda urug' pallalar yerning ustki qismiga o'sib chiqadi va fotosintez jarayonida ishtirok etadi. Urug'dan unib chiqqan o'simlik o'simta deyiladi. Unda ildiz, poya barg bo'lib, ildizdan poyaga o'tish joyi ildiz bo'yni deyiladi. Ildiz bo'ynidan urug'palladan hosil bo'lgan barggacha bo'lgan qism gipokotil deyiladi. Undan birinchi barggacha bo'lgan qismi epikotil deyiladi.

**Urug'dan foydalanish.** Urug' inson hayotida muhim oziq-ovqat hisoblanadi. Chorva mollari uchun oziq sifatida foydalaniladi. Sanoatda spirt va pivo tayyorlashda, yog' olishda, nonvoychilikda foydalaniladi. Tibbiyotda dori tayyorlash uchun xomashyo vazifasini bajaradi. Ko'pchilik o'simlik urug'lari ekin dalalarini begona o'tlar bilan ifloslanishga olib kelsa, ko'pchilik urug'lar zaharli hisoblanadi.

### **Meva va urug'larning tarqalishi**

Meva va urug'larning tabiatda tarqalishi juda xilma-xil bo'lib, shunga ko'ra evolutsiya jarayonida o'simliklarda urug'ni tarqatish uchun maxsus moslamalar vujudga kelgan. Ba'zi o'simliklarning mevasi yetilishi bilan pallalari tezda yoriladi va urug'lari kuch bilan otilib uzoqlarga sochiladi (mosh, loviya, burchoq). Boshqa hollarda urug'larda maxsus moslamalar hosil bo'lib, ular ana shu moslamalar tufayli shamol yordamida tarqaladi. Har xil qanotli urug'lar (qayrag'och, zarang, shumtol urug'i), uchma urug'lar (qoqio't yoki bo'ztikonlar urug'i), shuningdek, tukchali urug'lar (tol, terak urug'lari va chigit) ana shunday moslamali urug'lar jumlasiga kiradi. Ba'zi o'simliklarning urug'i haddan tashqari mayda va yengil bo'ladi, shuning uchun ular havo oqimi bilan uzoq masofalarga uchib

ketishi mumkin. Urug'larning hayvonlar yoki odamlar yordamida tarqalishi uchun ham ko'pgina moslamalari bor. Har xil ilgakchali va ilashgichli urug'lar bo'lib, ular shu ilgakchalar bilan hayvonlarning juniga yoki odamlarning kiyimiga yopishib olib tarqaladi (qo'ytikon, qariqiz urug'i). Bir qancha o'simliklarning urug'i suvda oqib borib osongina tarqaladi, Markaziy Osiyo sharoitida sug'oriladigan yerlardagi va ayniqsa sholikor yerlardagi ko'pgina begona o'tlarning urug'i dalalarni sug'orish davrida oqava ariqlaridagi suv bilan oqib tarqaladi.

### Nazorat savollari

1. Necha xil poya tiplari bor?
2. Poyaning birlamchi anatomik tuzilishi deganda nimani tushunasiz?
3. Bir pallali o'simliklar poyasida necha xil to'qimalar uchraydi?
4. Sklerenxima poyaning qaysi qismida joylashgan bo'ladi?
5. Poyaning ikkalamchi tuzilishi deganda nimani tushinasiz?
6. Birlamchi ksilema bilan ikkalamchi ksilemaning farqi nima?
7. Kambiy vazifasi nima?
8. Yillik halqalar qanday hosil bo'ladi?
9. Gul deb nimaga aytiladi va u qanday funksiyani bajaradi?
10. To'g'ri gul bilan noto'g'ri gul qanday farq qilishi mumkin?
11. To'liq gul bilan to'liqsiz gulni qanday farqi bor?
12. Changchi va urug'chi qanday qismlardan tuzilgan?
13. Tuguncha tiplarini aytib bering?
14. Ikki uyli o'simlik bilan bir uyli o'simlikni farqini aytib bering?
15. Meva gulning qaysi qismidan hosil bo'ladi?
16. Mevalar necha xil bo'ladi?
17. Meva necha qismdan tuzilgan?
18. Dukkak bilan qo'zoqning farqi nimada?
19. Bir urug'li quruq mevalarga misol keltiring?
20. Bir urug'li ho'l mevalarga misol keltiring?
21. To'p mevalarga misol keltiring?
22. Murakkab mevalarga misol keltiring?
23. Urug' qanday vazifani bajaradi?
24. Urug' tiplari necha xil bo'ladi?

25. Urug' palla qanday vazifani bajaradi?
26. Bug'doy doni qanday tuzilgan?
27. Loviya urug'i tuzilishni tushuntiring?
28. Urug' qanday qismlardan iborat? O'simliklar morfologiyasining asosiy qonuniyatlari nimalardan iborat?

### Test savollari

1. O'simlik poyasida qaysi to'qimalar kuchli rivojlangan?
  - A) asosiy, jamg'aruvchi;
  - B) o'tkazuvchi, mexanik;
  - S) qoplovchi, hosil qiluvchi;
  - D) ajratuvchi, mexanik.
2. Aktinomorf gulli o'simliklar guruhini aniqlang?
  - A) boqila, lola, isfarak, ayiqtovon;
  - B) g'ozpanja, na'matak, o'rik, lolaqizg'aldoq;
  - S) mosh, anor, parpi, afsonak;
  - D) shaftoli, qizilmiya, yantoq, olxo'ri.
3. Yong'oq, tol, qayin kabi o'simliklarning to'pgullari qanday to'pgul turiga kiradi?
  - A) kallak;
  - B) kuchala;
  - S) shingil;
  - D) boshqoq.
4. Bir o'simlik individumida joylashgan guldagi changdondan chiqqan chang ikkinchi o'simlik individumidagi urug'chi tumshuqchasiga tushishi changlanishni qaysi turiga mansub?
  - A) avtogamiya;
  - B) geytenogamiya;
  - S) kleystogamiya;
  - D) ksenogamiya.
5. Murtakni nutsellusning yoki urug'kurtak po'stining rivojlanishidan hosil bo'lishi .....qanday jarayon bo'ladi?
  - A) apogamiya;
  - B) partenogenez;
  - S) aposporiya;
  - D) partenokarpiya.

## V bob. O'SIMLIKLAR SISTEMATIKASI

O'simliklar sistematikasining vazifasi yer sharidagi hamma o'simliklarni ta'riflash va ayrim turlar hamda turlar guruhining qarindoshligini evolutsiya asosida aniqlashdan iboratdir. O'simliklar sistematikasi 500 mingga yaqin turdan iborat bo'lgan o'simliklar dunyosini biror qarindoshlik belgilari bilan tavsiflanuvchi alohida guruhlarga bo'ladi. Har xil o'simliklarni muayyan guruhlarga birlashtirishga yoki o'simliklar o'rtasidagi farqlarni aniqlashga xizmat qiluvchi belgilar *sistematik belgilar* deb ataladi. O'simliklar sistematikasi o'simlik turlarining xilma-xilligini va uning sabablarini o'rganadi. Uning vazifasi quyidagicha:

1. O'simliklarni klassifikatsiya qilish va uning rivojlanish tarixini o'rganish.

2. O'simliklarni o'rganishda turli usulardan foydalanish.

Hozirgi zamon o'simliklar sistematikasi filogenetik sistema asosida tuzilgan. Bu sistema o'simliklar morfogenezi, ichki tuzilishi, individual taraqqiyoti, fiziologik va biokimiyoviy xususiyatlari, geografik tarqalishi hamda tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlariga asoslanadi.

Hozirgi zamon sistematikasi o'simliklarni puxta o'rganish uchun, quyidagi usullardan foydalanadi:

1. O'simliklarni paydo bo'lishini solishtirish, solishtirma – morfologik usul.

2. Individual rivojlanishini o'rganish–ontogenetik usul.

3. O'tgan geologik davrlarda o'sgan o'simliklar to'g'risidagi ma'lumotlarni yig'ish (paleobotanik usul).

3. O'simlik organizmlarining anatomik tuzilishini o'rganish (anatomik usul).

4. Har bir o'simlikning tarqalish hududini o'rganish (geografik usul).

Bulardan tashqari, sistematika fani yana bir qancha boshqa yordamchi usullardan foydalanadi. Botanika va agronomiya fani bir umumiy obyektini o'rganadi va ularni ish usullari hamda

rivojlanish tarixi o'zaro chambarchas bog'liqdir. Botanika hamma o'simliklarni turli-tumanligini, tuzilishi va rivojlanish qonuniyatlarini, agronomiya esa madaniy o'simliklarni yetishtirishni o'rganadi. Botanika asosida agronomiya fani vujudga kelgan. Har ikki fanning maqsadi bitta, u ham bo'lsa o'simliklardan foydalangan holda insonlarning ularga bo'lgan ehtiyojini to'laroq qondirishdir. Yaylov va pichanzor o'simliklarini o'rganishda, agromeliorativ ishlarni tashkil qilishda agronom botanik sifatida, botanik esa agronom sifatida ish yuritadi. Shuning uchun ham agronom va botanik o'rtasida keskin chegara bo'lishi mumkin emas. Yuqoridagi usullarda o'rganilgan o'simliklar turli guruhlariga bo'linadi, shu guruhlar taksonomik birliklar yoki sistematik birliklar deyiladi. Taksonomiya ilmiy atama bo'lib, organizmlarni nomlash va ma'lum bir tartibga solashda muhim ahamiyatga ega. Tafsiflash va foydalanish usullarini tarixi mavjud. Eramizning uchinchi asrida yashagan yunon faylasufi va biolog Teofrast bir necha yuzlab o'simliklarni tavsiflab, ularni turli guruhlariga o'tlar, butalar va daraxtlarga ajratgan.

## Taksonomiya

Taksonomiya – bu tirik organizmlarni tavsiflash, belgilari bo'yicha tegishli guruhlariga ajratish asosida klassifikatsiyalash masalasi bilan shug'ullanuvchi fan hisoblanadi. «Klassifikatsiya» atamasi biologik organizmlarni ularning o'zaro o'xshash belgilari asosida alohida guruhlariga ajratib chiqish ma'nosini anglatadi. O'simliklar olamini xilma-xilliklarini klassifikatsiyalashga urinishlar miloddan avvalgi asrdayoq boshlangan. Qadimgi Gretsiyada bizning eramizgacha bo'lgan 4000–3000-yillarda yashab faoliyat olib borgan, ko'pgina fan sohalari, jumladan biologiyaga oid qimmatli fikrlarni bildirgan faylasuf–donishmandlardan biri–Teofrast tomonidan bir necha yuzlab o'simlik turlari o'rganilgan va tavsiflangan. Teofrast o'simliklarni daraxt, buta, butacha, o'tlarga hamda botqoq o'simliklari, ko'l o'simliklari va hokazolarga ajratgan. Teofrast tomonidan ishlab chiqilgan ushbu klassifikatsiyalash tizimi bir necha yuz yillar davomida saqlanib qolgan. O'rta asrlarda ham o'simliklar sistemasi yaratilgan, bunda o'simliklar olamini guruhlariga bo'lishda mevasini shakli, urug'ini joylanishi yoki

gullarini bor yo'qligi va boshqa belgilari asos qilib olingan. Bunday sistemalar sun'iy sistema deb atalgan, chunki ular o'simliklarni tasodifiy belgilariga asoslangan bo'lib, ularning qarindoshlik belgilarini yoki o'simliklarning ayrim guruhleri orasidagi farqni amalda ko'rsatib bera olmagan. Eramizning taxminan I asrida Qadimgi Rim imperiyasida yashab faoliyat olib borgan harbiy shifokor Dioskorid imperiya qo'shinlarining harbiy yurishlari davomida ko'plab dorivor o'simlik turlarini o'rgangan. Dioskorid tomonidan taxminan 600 dan ortiq dorivor o'simliklar tavsiflangan kitob yozib qoldirilgan. Bu kitobda keltirilgan dorivor o'simliklar taxminan 1500 yil davomida, ya'ni o'rta asrlarning oxirlarigacha xalq tabobatida keng miqyosda, samarali foydalanilgan. Garchi, Dioskorid tomonidan o'simlik turlarini klassifikatsiyalash amalga oshirilmagan bo'lsa-da, u ko'pincha yig'ib olinuvchi dorivor o'simliklarning o'zaro o'xshash bo'lgan belgilarga ega bo'lishiga e'tibor qaratgan. Keyinchalik kishilik jamiyati tarixida 1448-yilda metaldan ishlangan bosma tipografiya nashr qurilmasi ixtiro qilingandan keyin, o'simlik turlarini gerbariy shaklida to'plash jarayonida tegishli qog'ozlarga nashr qilingan ma'lumotlar yorlig'i yopishtirilgan. Dastlabki gerbariy kolleksiyalarining tarkibi o'tsimon dorivor o'simliklardan tashkil topgan. Ayrim o'simlik turlari gerbariy kolleksiyalari tarkibidagi o'simlik turlarini klassifikatsiyalashga urinishlar amalga oshirilgan. Jumladan, XVI va XVII asrlarda yer sharining ko'plab turli xil mintaqalaridan Yevropaga yuzlab yangi o'simlik turlari olib kelingan va Yevropa mamlakatlarida yashab faoliyat olib borgan botanik olimlar tomonidan davr ehtiyoji sifatida, nisbatan oddiy shakldagi klassifikatsiyalash usullaridan foydalanib, o'simlik turlarini tegishli guruhlarga birlashtirishga urinishlar amalga oshirilgan. Dastlabki, mukammal hisoblangan klassifikatsiya XVIII asrning o'rtalarida shvetsiyalik botanik olim – Karl Linney tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, bu klassifikatsiyadan ayrim o'zgartirishlar kiritish bilan hozirgi kunga qadar foydalaniladi. K. Linney 1738-yilda «O'simliklar sinfi» asarini nashr qildirishi bilan o'simliklar sistematikasida yangi rivojlanish davrini boshlab berdi. K. Linney bu asarida hamma o'simlik turlarini 24 ta sinfga bo'lgan edi. 1753-yilda nashr qilingan «O'simliklar olamining xilma-xilligi» kitobida esa o'sha vaqtda ma'lum bo'lgan 7300 ta o'simlik turlarini tavsiflangan.

K. Linney o'simliklar olamini muayyan sinflarga bo'lishda guldagi otaliklarning soni va ularning birikib o'sish usullarini asos qilib oladi va bu bilan o'simliklar klassifikatsiyasini birmuncha sodda va qulay sistemasini yaratadi. O'simliklarning sistematik guruhlari: o'simliklar olami, sinf, tartib, turkum, tur va tur xillarini ham K.Linney aniqladi va botanikaga o'simliklarning qisqa va aniq ta'rifini hamda ularni nomlashning yagona sistemasini kiritdi. K.Linney yaratgan o'simliklar sistemasi botanik klassifikatsiya va o'simliklarni ta'riflashda shu davrgacha kelayotgan tartibsizliklarga barham berdi va botanika fanining keyingi taraqqiyotida asosiy rol o'ynadi. Shunga qaramay, bu sistema ham sun'iy edi (buni K.Linneyning o'zi ham aytib o'tgan), chunki bu sistemada o'simliklarning sun'iy ravishda belgilari asos qilinib, ularning qarindoshligi yoki ayrim guruhlari o'rtasidagi farqni aniq ifodalamas edi. Masalan, bir-biriga umuman o'xshamagan nastarin va ba'zi bug'doydoshlar (*Poaceae*) oilasidagi o'simliklarni, uning faqat gullaridagi otaliklari soni bir xil bo'lgani uchun K.Linney bir sinfga kiritgan. O'sha davrda o'simlikning yangi topilgan har bir turi faqat lotin tilida ta'rif etilib, maxsus nashrlarda e'lon qilingan. Biror o'simlikni aniq belgilash uchun albatta K.Linneyning qo'sh (binar) nomenklaturasidan foydalangan. Bu nomenklaturaga asosan o'simlikning har bir turi ikkita so'z bilan nomlanadi va bunda birinchi so'z o'simlikning biror turkumga, ikkinchisi esa biror turga mansub ekanligini ko'rsatadi. Ikkala nom (turkum va tur) lotin tilida yoziladi va ulardan keyin shu o'simlikni ta'riflagan muallifning nomi qisqartirib yozib qo'yiladi. O'simliklar turining nomi odatda shu turning eng xarakterli belgilarini o'zida aks ettirishi kerak (Masalan, «sertuk», «junli», «o'tsimon», «ingichka bargli» va hokazolar).

Binar nomenklaturadan foydalanishga misol qilib, o'simliklarning hammaga ma'lum bo'lgan turkum va turlaridan ba'zilarini olib ko'rishimiz mumkin. Masalan, ma'lumki har xil: muskat, chalma, oddiy va boshqa qovoqlar bor. Ularning hammasi «qovoq» turkumiga kiradi, lekin ularning har biri alohida tur. Ularni to'liq nomlash uchun muskat qovoq – *Cucurbita moschata*, chalma qovoq – *Cucurbita maxima*, oddiy oshqovoq – *Cucurbita pepo* va hokazo deb atash kerak. Shuningdek, g'o'zaning har xil turi ham qo'sh nom bilan ataladi: masalan, oddiy g'o'za – *Gossypium hirsutum*, misr

g'o'zasi – *Gossypium barbadense*, jaydari g'o'za – *Gossypium herbaceum* turiga kiradi va hokazo. Hamma holda ham «g'o'za» nomi uning ma'lum turkumga kirishini, ikkinchi nom esa turini ko'rsatadi. K.Linney va uning hamkasblari, shogirdlari ham biologik turlar klassifikatsiyasini ishlab chiqishda ayrim turlarning moslashuvchanlik asosida rivojlanishi va ba'zi turlarning esa – yo'qolib ketishiga e'tibor berishmagan, bu jarayon haqidagi bilimlar biologiya fanlarda keyinchalik qayd qilingan. Shunday qilib, K.Linney tomonidan ishlab chiqilgan biologik turlarning klassifikatsiyasi zamonaviy biologiya fanlarining taraqqiyotida o'ziga xos poydevor sifatidagi bilimlarni ta'minlagan. O'simliklarni ta'riflash va nomlashning K.Linney taklif qilgan sistemasi hozirgacha saqlanib kelmoqda.

Hozir sistematikada 6 ta taksonomik birlik keng qo'llaniladi: Bo'lim – Divisio; Sinf – Classis; Tartib – Ordo; Oila–Familia; Turkum – Genus; Tur – Species.

### **Tuban o'simliklar**

Hozirgi kunda biologlarning aniqlashicha, tuban o'simliklarning 200 000 turi yashaydi. Bularning xarakterli xususiyatlari eukariotik tuzilishga ega, yadroli membrana bilan chegaralangan va 3 ta bo'lim: hayvonlar, o'simliklar, zamburug'lardan iborat organizmlardir. Arxey erasida tuban eukariotlar va prokariotlar o'rtasida aniq ajralishlar borligi kuzatilgan. Tuban organizmlar mikroskopik kattalikdagi suv o'tlardan tortib bahaybat laminariyalar, uzunligi 75 metrgacha yetadigan qo'ng'ir suvo'tlari kabi turlari ma'lum. Tuban o'simliklar kelib chiqishi jihatidan sodda tuzilgan organizmlar bo'lib, ularning tanasi organlarga (ildiz, poya, bargga) ajralmagan va haqiqiy to'qimalari bo'lmaydi. Ularning tanasi qattana yoki tallom deb ataladi. Tuban organizmlar xilma-xil bo'lib, ular avtotrof va geterotrof usulda oziqlanadi. Tuban o'simliklardan suv o'tlari va lishayniklar avtotrof yo'l bilan oziqlanadi. Ayrim tuban o'simlik vakillarida (shilimshiq zamburug'lar, zamburug'lar, bakteriyalar) xlorofill bo'lmaganligi sababli, ular karbonat angidridni mustaqil o'zlashtira olmaydi. Natijada tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanadi. Ularni geterotrof organizmlar deyiladi.



Zamburug‘lar geterotrof organizmlar bo‘lib, oziq moddalarni so‘rish orqali qabul qiladi. Bu organizmlarning ba‘zi vakillari o‘simlik va hayvon qoldiqlari, ya‘ni chirindilar hisobiga yashaydi. Oziqlanish usulining bu turiga kiradigan o‘simliklarni saprofit organizmlar deb yuritiladi. Yana ayrimlari esa tirik o‘simlik yoki hayvonlar hisobiga yashaydi. Ular parazit organizmlar deyiladi. Ko‘plab tuban o‘simliklar erkin yashaydi va boshqa organizmlar bilan birga simbioz hayot kechiradi. Bu birgalikdagi yashash parazitlik bilan yashashdan farq qiladi. Hozir tuban o‘simliklarning 3000 dan ortiq tur va shakllari O‘zbekistonda tarqalgan.

### **Viruslar bo‘limi**

**Viruslar (Virophyta) bo‘limi.** Viruslar yuqumli kasalliklarga sabab bo‘ladigan ultramikroskopik tanachalardir. Ular tirik organizmlarda ko‘p uchraydi. Ular tayoqcha, shar, ipsimon, bukilgan shakllarda bo‘ladi. Ularning o‘rtacha kattaligi 450-500 nanometr dan iborat. Faglar (yunoncha phagus-yutuvchi, yemiruvchi) mikroorganizmlarni yemiruvchi viruslardir, ular suv, tuproq va boshqa muhitlarda uchraydi. Rikketsiyalar – bular ham mikroorganizmlar. Odam va havon organizimida yashaydi, tif kasalligini qo‘zg‘aydi. Bakteriyalar juda mayda o‘simlik organizmlari bo‘lib, ularni mikroskopda kattalashtirib ko‘rish mumkin. Bular - geterotrof oziqlanuvchi, xlorofilsiz organizmlar bo‘lib, o‘simliklar olamida alohida o‘rin tutadi. Ular har qanday yashash sharoitiga ham moslasha oladi, shuning uchun yer sharining hamma joyida uchraydi.

1800-yillarning oxiriga kelib, botanik olimlar tomonidan tamaki o‘simligining o‘shish-rivojlanish jarayonini sezilarli darajada susayishiga olib keluvchi, kasallangan o‘simlik barglarida dog‘lar hosil bo‘lishida yuzaga keladigan mozaika kasalligining kelib chiqish sabablari o‘rganila boshlangan. Amalga oshirilgan tadqiqotlar natijasida botanik olimlar tomonidan, agar kasallangan o‘simlik bargi ezilgan holatda ajratib olinuvchi suyuqlik sog‘lom o‘simlik barglariga tomizilsa, u holda kasallik yuqishi aniqlangan. 1892-yilda rossiyalik botanik olim – Dmitriy Ivanovskiy tomonidan kasallangan o‘simlik bargidan ajratib olingan suyuqlik filtr orqali o‘tkazilganda ham, sog‘lom o‘simliklarni kasallantiruvchi faolligini saqlab qolishi

aniqlangan. Bir necha yil o'tganidan keyin, ya'ni 1898-yilda ushbu yo'nalishda olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar gollandiyalik mikrobiolog olim – Martinus Beyerink tomonidan davom ettirilgan. Martinus Beyerink o'z tajribalarida Dmitriy Ivanovskiy tomonidan amalga oshirilgan tadqiqotlar natijalaridan bexabar holda, tamaki o'simligida mozaika kasalligini keltirib chiqaruvchi omil ko'p jihatdan tirik organizm xossalariga egaligini aniqlagan. O'z navbatida, bu olim tomonidan ushbu kasallikni keltirib chiqaruvchi omil faqat tirik hujayralarda faol holatda bo'lishi mumkinligi taxmin qilingan va uni – **virus** (lotin tilida «*virus*» – «*zahar*» degan ma'noni anglatadi) deb nomlashni taklif qilgan. XX asrning boshlariga kelib, olimlar tomonidan tamaki o'simligida mozaika kasalligini keltirib chiqaruvchi va shuningdek, hayvonlar organizmi hujayralariga va bakteriyalar hujayralariga ham nobud qiluvchi ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan infeksiyon agent to'liq holatda aniqlangan. Ushbu patogen mikroorganizmlar bakteriyalar o'lchamlaridan kichik bo'lgan tirqishga ega filtrlardan o'tib ketishi va yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rish mumkin emasligi aniqlangan. Hozirgi vaqtda bizga ma'lumki, ushbu kasallikni keltirib chiqaruvchi agentlar so'zsiz ravishda, viruslar hisoblanadi. **Viruslar** hujayra tuzilishiga ega emas, mustaqil holatda tiriklik xossasiga ega emas va tirik hujayradan tashqarida ularda moddalar almashinuvi jarayoni amalga oshmaydi. Hozirgi vaqtda mavjud bo'lgan va klassifikatsiyalangan barcha tirik organizm turlari hujayralarida DNK va RNK mavjud bo'lib, viruslarda esa – ushbu makromolekulalarning faqat bittasi mavjud. Umumiy holatda virus markaziy qismida oqsil qobiq (**kapsid**) bilan o'ralgan nuklein kislotadan (DNK yoki RNK) tuzilgan. **Viruslarda** oqsil biosintezini amalga oshirish jarayoni uchun talab qilinuvchi – ribosoma va maxsus fermentlar tizimi bo'lmaydi. Viruslar faqat infeksiyon zararlash yo'li bilan tirik hujayralarga kirgan holatdagina faollashishi mumkin. Shunday qilib, viruslar hujayra tuzilishiga ega emas va shu sababli, K.Linney tomonidan asoslab berilgan tirik organizm turlarining olam yoki dunyolardan tashkil topgan klassifikatsiyasi tarkibiga kiritilmaydi. Hozirgi vaqtda Viruslar taksonomiyasi bo'yicha xalqaro qo'mita tomonidan viruslar tuzilishi tarkibida nuklein kislotalarning tipi va oqsil qobiqning mavjudligi yoki mavjud emasligi asosida tasniflanadi.

Bakteriya hujayralarini nobud qiluvchi viruslar mikrobiolog olimlar tomonidan – **bakteriofaglar** (bacteriophages–ya’ni «bakteriyalarning kushandasi») yoki shunchaki, **faglar** deb nomlangan. Bizning viruslar haqida bilishimiz mumkin bo’lgan ma’lumotlarning katta qismi aynan, faglar asosida aniqlangan, chunki faglarni laboratoriya sharoitida bakteriya hujayralaridan foydalanib, o’stirish oson amalga oshiriladi. Shuningdek, ayrim faglar viruslarning eng murakkab tuzilishga ega bo’lgan turlari hisoblanadi. Bakteriofagning umumiy strukturasi ko’pqirrali shaklga ega bo’lgan «bosh» qismi ichida o’ralgan tipda joylashgan uzun nuklein kislota makromolekulasidan (odatda, ko’p holatda DNK) tashkil topgan. Ko’pgina faglarda «bosh» qismiga «dum» qismi birikadi. Fag «dum» qismida joylashgan xivchini yordamida xuddi ayrim bakteriyalar hujayralarida kuzatilgani kabi, harakatlanishi mumkin. Hozirgi vaqtda mikrobiologiyada 2000 dan ortiq fag turlari aniqlangan va o’rganilgan. Farnatsevtika sohasida sulfo–birikmalar asosida ishlab chiqariluvchi farmakologik preparatlar va antibiotiklar aniqlanishiga qadar, faglar klinik tibbiyot amaliyotida ko’pgina infeksiyon kasalliklarni keltirib chiqaruvchi asosiy omillardan biri sifatida qayd qilingan. 1940-yillarga kelib, antibiotiklar kashf qilinishi va tibbiyot amaliyotida ulardan foydalanish osonligi natijasida, faglar ta’sirida yuzaga keluvchi ko’pgina kasalliklar soni keskin kamaygan (ayniqsa, Yevropa davlatlari miqyosida). Hozirgi vaqtda esa – nazariy va amaliy jihatdan mikrobiologiya va tibbiyotda dolzarb masalalardan biri – bu bakteriya hujayralari va shuningdek, bakteriya hujayralarini nobud qiluvchi viruslarning antibiotik turlariga nisbatan chidamlilik darajasi ortib borishi mexanizmlarni ilmiy tadqiq etish bilan bog’liq hisoblanadi. Faglar haqidagi yangi ilmiy ma’lumotlarning aniqlanishi ilmiy tadqiqotlarda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish asosida bir qator ilmiy tadqiqotchilar guruhlarini tomonidan turli xil bakteriyalar hujayralarini nobud qiluvchi ta’sir faolligiga ega bo’lgan faglar aniqlangan va ularning ta’sir ko’rsatish mexanizmlari tavsiflangan. Shuningdek, genetik olimlar tomonidan amalga oshirilgan ilmiy tadqiqotlar davomida bakteriya hujayralarining faglarning nobud qiluvchi ta’siriga nisbatan chidamlilik xossaning ortishi jarayoni nisbatan juda sekin amalga oshishi aniqlangan. Hozirgi vaqtda ayrim faglar turlaridan oziq-ovqat mahsulotlarining xavfsizlik

darajasini oshirish maqsadlarida amaliyotda foydalaniladi. Masalan, ayrim faglar qoramol go'shtidan tayyorlanuvchi oziq-ovqat mahsulotlari tarkibida mavjud bo'lgan *Escherichia coli* hujayralarini to'liq nobud qiluvchi ta'sir ko'rsatish faolligiga ega hisoblanadi. Bizga ma'lumki, *E. coli* bakteriyasi qoramollar organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi, biroq qoramol go'shti tarkibi bilan birgalikda iste'mol qilingan holatda odam organizmida *E.coli* ayrim infeksiyon kasalliklarni keltirib chiqarishi kuzatiladi. Shunday qilib, viruslar ta'sirida infeksiyon zararlanuvchi hujayralar birgina hayvon organizmi hujayralari hisoblanmaydi. Virus kasalliklari o'simlik turlari orasida ham kuzatilib, asosan o'simlik shirasi va kapalak turlari kabi o'simlik to'qimalari bilan oziqlanuvchi hasharot turlari orqali infeksiyon tipda tarqaladi. O'simlik hujayralari qalin tashqi devorga egaligi sababli, viruslar faqat mexanik jarohatlangan hujayralar orqaligina ichki muhitga kiradi, agar hujayralar buzilmagan bo'lsa, viruslar ta'sirida zararlanmaydi. Ayrim virus turlari o'simliklarni infeksiyon zararlangan urug'lar yoki vegetativ (jinssiz) usulda ko'payishi davomida zararlaydi. O'simlik hujayralariga kirib olgan virus *plazmodesma* (sitoplazmatik aloqa) tizimi orqali butun o'simlik organizmi bo'ylab tarqaladi, qo'shni holatda joylashgan hujayralarning devori orqali ham kirib boradi. Ko'pgina o'simlik viruslarida faqat RNK molekulasi mavjud. Virus infeksiyasi ta'sirida zararlangan o'simlik organlarining o'sish-rivojlanishdan orqada qolishi, o'lchamlari kichiklashishi va barglari, gullari yoki mevalarida turli xil rangdagi va shakldagi dog'simon yo'lak sohalar shakllanishi kabi kasallik belgilari rivojlanadi. O'simlik viruslari qishloq xo'jaligida jiddiy iqtisodiy zarar keltiruvchi omil hisoblanadi. Virus kasalliklari bilan zararlangan donli ekinlarning hosildorligi deyarli har doim keskin pasayib ketishi kuzatiladi. Hozirgi vaqtda qishloq xo'jaligi ekinlari turlarida virus kasalliklariga qarshi to'liq samarali kurash usullari ishlab chiqilmaganligi sababli, ko'p holatlarda fermerlar tomonidan infeksiyon zararlangan o'simliklar butunlay yoqib tashlash yo'li bilan yo'q qilinadi. Shuningdek, ayrim ilmiy tadqiqotchilar tomonidan virus kasalliklari ta'siriga chidamli bo'lgan ekin navlarini yaratish bo'yicha amalga oshirilayotgan tadqiqotlar istiqbollari ushbu dolzarb masala yechimiga olib keluvchi holat sifatida yuqori baholanadi.

## Bakteriyalar

Hozirgi vaqtda bakteriyalarning taxminan 3000 dan ortiq turlari aniqlangan. Biolog olimlar tomonidan bakteriyalar deyarli barcha joyda – jumladan, havo, suv, tuproq qatlami va tirik hamda nobud bo'lgan biologik organizmlar ichki qismida ham tarqalgandir. Haqiqatan ham, biosferada bakteriyalar tarqalmagan joy juda kam qolgan, bu mikroorganizmlar chuchuk va sho'r suvlarda, tuproq qatlamida bir necha metrgacha chuqurlikda, yer osti suvlari tarkibida, abadiy muzliklar qatlamida va hatto, yer qa'rida chuqur joylashgan neft qatlamlarida ham mavjudligi aniqlangan. Ular har qanday yashash sharoitiga ham moslasha oladi, shuning uchun yer sharini hamma joyida uchraydi. Ular oziq-ovqat mahsulotlarida, o'simliklar tanasi sirtida, odam va hayvon organizmida yashaydi. Bakteriyalar juda mayda prokariot tuzilgan o'simlik organizmlari bo'lib, ularni mikroskopda kattalashtirib ko'rish mumkin. Bakteriyalar – geterotrof oziqlanuvchi, xlorofilsiz organizmlar bo'lib, o'simliklar olamida alohida o'rin tutadi.

Bakteriyalar hujayrasining shakli har xil bo'ladi.

Ana shu belgiga qarab, sharsimon – mikrokokklar yoki kokklar, to'g'ri tayoqchasimon – *batsilla*, egik tayoqchasimon (vergul shaklida) – *vibrion*, spiralsimon buralgan – *spirilla* shaklli bakteriyalar bo'ladi (5.1-rasm). Bir hujayrali bakteriyalaridan tashqari koloniya bo'lib yashovchi bakteriyalar ham bo'lib, ular alohida hujayralar, kokklar yig'indisidan iboratdir. Ba'zan bakteriyaning ona hujayrasi bo'linishidan keyin, tarqab ketmay juft - juft bo'lib birikib qoladi. Bu qo'shaloq shakllar *diplokokklar* deyiladi. Agar eniga va bo'yiga bo'linish natijasida paydo bo'lgan hujayraning yosh hujayralari ajralmay to'rttaligicha qolsa *tetrokokk* deb ataladi. Bir tomonga bo'linishdan hujayra zanjirlari hosil bo'ladi. Bularni *streptokokklar* deyiladi. Ba'zi vaqtda hujayraning ko'p marta bo'linishidan hujayra to'dasi hosil bo'lib, ular uzum boshiga o'xshaydi va *stafilokokklar* deyiladi. Ba'zan kokklar uchta o'zaro kesishadigan tekisliklarda ko'payib, bog'lanib qo'yilgan tovar toylari singari shaklga kiradi. Bakteriya hujayralarining bunday to'dasi *sarsina* deyiladi. Bakteriya hujayralari juda oddiy tuzilgan. Tashqi tomondan po'st bilan

qoplangan yoki shilimshiq bilan o'ralgan, ichida esa nukleoproteidlari juda ko'p protoplazmasi bo'ladi, ko'rinadigan yadrosi bo'lmaydi. Ba'zi bakteriyalar hujayralarining bir yoki ikkita xivchini bo'ladi, bakteriya ana shu xivchinlari yordamida harakatlanadi.

Bakteriyalar xivchinlari yordamida yoki tanasining ritmik bukilib-yozilishi yo'li bilan 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. Xivchinlari juda ingichka bo'lib, ularni faqat elektron mikroskopda ko'rish mumkin. Ayrim bakteriyalar yuzasi bo'ylab yuzlab tik holatda joylashgan, tuksimon o'siqchalar – pilus yoki kiprikchalar mavjud bo'lib, tashqi muhit substratlari yuzasida tutib turish funksiyasini bajaradi. Shuningdek, ayrim prokariot hujayralarda kiprikchalar genetik materialni uzatish funksiyasini ham bajaradi. Sharoit noqulay bo'lib qolsa, ko'pgina bakteriyalar harakatdan to'xtaydi va hujayralari birmuncha pishiqlik qobiqqa o'ralib, sporaga aylanadi. Ba'zi bakteriyalarning sporalari past va yuqori haroratga, qurib qolishga, ultrabinafsha nurlar ta'siriga va boshqa noqulay omillarga nihoyatda chidamli bo'ladi. Sporalar mutlaq nolga  $-270^{\circ}\text{C}$  ga yaqin haroratga chidamli bo'lgan, uzoq vaqt qaynatilganda ham nobud bo'lmagan. Ayrim bakteriya turlarida esa – tashqi ekologik muhit sharoitlari favqulodda darajada o'zgarishi, jumladan – qurg'oqchilik, issiq yoki sovuq holatga o'tishi, shuningdek ozuqa miqdorining keskin kamayishi sharoitida nisbatan uzoq vaqt davomiyligida tinim holatiga – ya'ni *endospora* holatiga o'tishi kuzatiladi. Endospora vegetativ hujayraning sitoplazmasi quyushidan vujudga keladi. Endosporalar juda barqaror holatda bo'ladi, ularni bir soat va undan ortiq vaqt davomida qaynatish yoki yuz yillab muzlatilgan holatda saqlash ta'sirida ham hujayraning tiriklik xossasi saqlanadi. Tashqi ekologik muhit sharoitida yana qaytadan bakteriya hujayrasining o'sish-rivojlanishi uchun qulay holatga kelishi bilan, endosporaga suv so'riladi va hujayra endosporaning ichidan qobig'ini yorib chiqadi va faol holatga o'tadi, yana qaytadan hujayra o'sish va ko'payish jarayoniga kirishadi. Bakteriyalarning mikroskopik mayda sporalari va endosporalari

shamol, suv, odam, hayvonlar yordamida uzoq joylarga olib ketiladi. Qulay sharoitga tushib qolsa, sporaning qobig'i yoriladi, xuddi avvalgi bakteriya ko'rinishidagi ichki massasi yuzaga chiqib oziqlanadi va ko'payadi. Ana shuning uchun ham ko'pgina oziq-ovqat mahsulotlar hatto qaynatilib, pishirib qo'yilgan bo'lsa-da, ochiq havoda tez buziladi. Bakteriya sporalari havodan osonlik bilan ularga tushadi, qulay sharoitda tez ko'payib, ularni chiritib yoki achitib qo'yadi. Bakteriyalar oziqlanish xususiyatiga qarab, ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruh bakteriyalar saprofit, ya'ni tayyor organik moddalarning parchalanishi hisobiga yashaydi. Ikkinchi guruh bakteriyalar parazit, ya'ni tirik o'simlik yoki hayvon hisobiga yashaydi. Bakteriyalar havo kislorodiga bo'lgan munosabatiga qarab turlicha yashaydi. Ko'pchilik turlari aerobdir, ya'ni faqat kislorod bo'lgandagina yashay oladi. Ba'zilar esa anaerob bo'lib, kislorodsiz sharoitda ham yashay oladi. Fakultativ aerob yoki fakultativ anaerob bakteriyalar ham bor, ular kislorod bor joyda ham, yo'q joyda ham yashash qobiliyatiga ega. Tabiatda bakteriyalar juda katta rol o'ynaydi, ular ham boshqa organizmlar bilan birgalikda tabiatda moddalarning doimiy aylanishiga yordam beradi. Bakteriyalar organik substratlarga tushgandan keyin, uni parchalaydi, natijada tuproqqa, atmosferaga o'tuvchi yoki yuqori o'simliklar o'zlashtiradigan birmuncha oddiy moddalar hosil bo'ladi. Masalan, chirish yoki sekin yonish jarayonlari bakteriyalar ta'sirida kechadi. Buning natijasida organik moddalar to'liq minerallashadi va suv, karbonat angidrid, ammiak, vodorod sulfid va boshqa ko'rinishdagi oddiy birikmalar hosil bo'ladi. Chirish jarayoni bilan sekin yonish jarayonining farqi shuki, birinchisi kislorodli sharoitda va juda tez, ikkinchisi esa kislorodsiz sharoitda juda sekin kechadi. Tabiatda chirituvchi va yondiruvchi bakteriyalar nihoyatda katta rol o'ynaydi, agar bu bakteriyalar bo'lmaganda edi, yer yuzasi allaqachon hayvonlar va o'simliklar qoldig'i bilan to'lib toshgan, atmosferadagi karbonat angidrid zaxirasi butunlay tugab, umuman yer yuzida hayot qolmagan bo'lardi. Achituvchi bakteriyalar organik moddalarni batamom parchalamaydi, balki oraliq birikmalar, hammadan ko'p kislotalar hosil qiladi. Masalan, sut qandining achishi natijasida sut kislota, spirtning achishidan—sirka kislota, moyning achishidan—moy kislota hosil bo'ladi va hokazo. Sirka kislota hosil qiladigan

bakteriyalardan sanoatda uzum sirkasi olish uchun foydalaniladi. Sut kislotasi hosil qiladigan bakteriyalar yordamida har xil sut mahsulotlari: qimiz, kefir, ayron, qatiq va boshqalar tayyorlanadi. Bakteriyalar har 20-30 daqiqada bo'linib turadi. Shu bo'linishda 1 sutkada 636 mln. dona hosil bo'lib, 33 metrni tashkil qiladi. Sharoit 3 kun saqlansa yer shari ekvator chizig'ini 14 marta o'rash uchun yetarli bo'lar ekan. «Botulin» toksini (zahari) bakteriyalar ishtirokida (go'sht) baliq, konserva mahsulotlarini aynishi natijasida hosil bo'ladi. 1 g moddasi 60 milliard sichqonni (1200000 t.tirik vazni) zaharlashga yetadi.

### **Bakteriyalarning ko'payishi**

Bakteriyalar ikkiga bo'linish yo'li bilan ikkita o'zaro o'xshash hujayralarni hosil qilish asosida ko'payadi. Hujayrada halqasimon shakldagi DNK molekulasi replikatsiyalanishidan keyin, ikkita hujayra o'rtasida teng taqsimlanadi. Hujayraning o'rta qismida ko'ndalang devor to'siq shakllanadi va plazmatik membrana hosil bo'ladi, o'z navbatida ikkita yangi hujayra paydo bo'ladi. Bunda ikkiga bo'linib ko'payish jarayoni favqulodda darajada tez amalga oshadi, agar qulay optimal sharoit ta'minlansa, u holda ayrim bakteriya turlarida har 20-30 daqiqa davomida ko'payish jarayoni takrorlanishi mumkin! Agar hech qanday omil xalaqit bermasa, u holda bitta hujayra 6 soat davomida ikkiga bo'linish yo'li bilan taxminan 130 000 dona yangi hujayrani hosil qilishi mumkin. Ayrim kasalliklarni yuzaga keltiruvchi bakteriyalar odam-organizmida kasallik belgilarini juda tez yuzaga keltirishining sababi aynan, ushbu bakteriya hujayralarining juda tez ko'payishi bilan izohlanadi. Ba'zi turlarining hujayralari har 12-15 daqiqada takror bo'linish qobiliyatiga ega. Qishda shahar havosida 1m<sup>3</sup> da 4,5 minggacha, yozda 10-25 minggacha bakteriyalar bo'lishi aniqlangan. Afsuski, bakteriya hujayralarning bo'linish jarayoni tinimsiz davom etmaydi, chunki muhit tarkibida ozuqa moddalarining tugab qolishi yoki muhit tarkibida keraksiz ikkilamchi moddalarning konsentratsiyasi ortishi bilan o'z navbatida, hujayralarning bo'linish tezligi susayadi yoki to'xtaydi. Bakteriyalarning ko'payish jarayonida gametalar hosil qilish bilan amalga oshadigan jinsiy ko'payish mexanizmi mavjud



bo'lmasa-da, biroq ayrim turlarda hujayralar o'rtasida genetik materialning almashinishi jarayoni amalga oshishi aniqlangan. Bunda turli xildagi ikkita bakteriya hujayrasi o'zaro bir-biriga yaqinlashadi va fiziologik juftlashish shaklida genetik material bitta hujayradan (*donor*) ikkinchiga (*retseptient*) pilus orqali uzatiladi. Bundan tashqari, tashqi devori buzilgan hujayradan tashqi muhitga chiqib ketgan DNK molekulasi boshqa hujayra tomonidan tutib olinishi va hujayra ichki qismida o'zlashtirilishi (transformatsiya) mumkin. Shuningdek, viruslar orqali bitta hujayradan ikkinchi hujayraga muqobil usulda genetik material tashib o'tkazilishi mumkin va bu jarayon-transduksiya deb nomlanadi. Yuqorida keltirib o'tilgan ushbu 3 ta usuldagi genetik materialning bitta hujayradan boshqa hujayraga uzatilishi o'z navbatida, bakteriyalarning turli xil antibiotiklar ta'siriga chidamlilik darajasi ortib ketishiga olib keladi.

### **Bakteriyalarning bo'yalish xossasi**

1884-yilda daniyalik shifokor Gans Xristian Gram tomonidan bakteriya hujayralarining bo'yalish xossasiga ko'ra, ikkita guruhga ajratilgan. Jumladan, maxsus Gram bo'yoq moddasining hujayraga yutilishi ta'sirida hujayralarning birlamchi rangi o'zgaruvchi bakteriyalar – **gram-musbat** bakteriyalar, bo'yoq modda ta'sir ko'rsatmaydigan bakteriyalar esa – **gram-manfiy** bakteriyalar deb nomlangan. Gram-musbat bakteriyalarning hujayra devori nisbatan qalin va asosan, Gram bo'yog'ining singishi va rangi saqlanib qolishini ta'minlovchi – peptidoglikan moddasidan tuzilgan. Gram-manfiy bakteriya hujayrasining devori odatda, ikki qavatdan tashkil topgan bo'lib, ichki tomonida yupqa peptidoglikan qavati va tashqi tomonida esa-Gram bo'yog'ini singdirmaydigan membrana qavati joylashadi. Shunday qilib, bakteriyalarning Gram bo'yog'ida bo'yalishi asosida o'zaro farqlanishi amaliy jihatdan muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Masalan, penitsillin antibiotigi bakteriya hujayrasi tarkibida joylashgan peptidoglikan qavati sintezlanishini buzuvchi ta'sir ko'rsatadi va o'z navbatida, bakteriya hujayrasi devori noziklashadi va himoya funksiyasini yo'qotadi. Penitsillin antibiotigi odatda, hujayra devorida peptidoglikan miqdori ko'p bo'lgan gram-musbat bakteriyalarga samarali ta'sir ko'rsatadi.

**Mikoplazma**—bu plazmatik membrana bilan qoplangan, biroq bakteriyalarga xos boʻlgan tipik hujayra devoriga ega boʻlmagan, kichik oʻlchamli bakteriya hisoblanadi. Ayrim mikoplazmalarning oʻlchamlari shu darajada kichikki, viruslar kabi bakterial filtrlardan ham oʻtib ketishi aniqlangan. Haqiqatan ham, mikoplazmalarning oʻlchami ayrim virus turlari oʻlchamlaridan ham kichik hisoblanadi. Mikoplazmalar hujayraviy hayotning eng oddiy tuzilishga ega shakllari boʻlishi mumkinligi taxmin qilinadi. Ayrim mikoplazma turlari oqova suvlarda tarqalgan va ayrim turlari oʻsimlik va hayvonlar organizmida parazitlik qiladi.

**Gram—manfiy bakteriyalar.** Gram—manfiy bakteriyalar tashqi morfologik shakli, hujayrada amalga oshuvchi tuzilishi va moddalar almashinuvi jarayonlari boʻyicha turli xilda boʻladi. Bu bakteriyalar orasida **azotofiksatsiyalovchi** mikroorganizmlar ham mavjud boʻlib, bu bakteriyalar atmosfera azotini oʻsimliklar organizmi tomonidan oʻzlashtirish qulay boʻlgan shaklga oʻzgartirish xossasiga ega hisoblanadi. Gram—manfiy bakteriyalarning koʻpchiligida xivchinlari boʻladi, bu bakteriyalar tuproq qatlamida va suv muhitida yashashga moslashgan turlar boʻlib, deyarli butun dunyo miqyosida keng tarqalgan. Ayrim *Azotobacter* turlari mustaqil holatda hayot kechiruvchi bakteriyalar boʻlib, *Rhizobium* turlari esa — oʻsimliklar organizmi bilan *simbioz* tipida assotsiatsiya hosil qilib hayot kechiradi. Shuningdek, koʻpgina jiddiy kasalliklarni keltirib chiqaruvchi bakteriya turlari ham aynan, gram—manfiy bakteriya turlari hisoblanadi. Hozirgi vaqtgacha aniqlangan va oʻrganilgan 200 dan ortiq bakteriya turlarining deyarli yarmisi patogen turlar boʻlib, oʻsimliklarda kasalliklarni keltirib chiqaruvchi patogen gram—manfiy bakteriya turlaridan biri — bu *Pseudomonas* turkumi turlari hisoblanadi. *Pseudomonas* turlari oʻsimlik turlarida barglarning dogʻsimon shaklida oʻzgarishi, jarohatlanish tipidagi oʻzgarishlar (poʻkak qavatining tushib ketishi, yogʻochlik qavatining buzilishi) bilan ifodalanuvchi kasalliklarni keltirib chiqaradi. Shuningdek, gram—manfiy *Neisseria gonorrhoeae* bakteriya turi odam organizmida jinsiy yoʻl bilan yuquvchi soʻzak kasalligini yuzaga keltirishi qayd qilingan.

**Enterobakteriyalar** (*Enterobacteria*) — oʻz tarkibiga nobud boʻlgan organizmlarning organik qoldiqlarini parchalash tizimiga ega boʻlgan mustaqil holatda hayot kechiruvchi bakteriyalar, oʻsimliklar

turlarida kasallik qo'zg'atuvchi patogen bakteriyalar va odam organizmida yashashga moslashgan ayrim bakteriyalar turlarini o'z ichiga qamrab oluvchi gram-manfiy bakteriyalar guruhi hisoblanadi. *E. coli* – enterobakteriya turlaridan biri bo'lib, odam va hayvonlar ichagida me'yoriy mikroflora tur tarkibini tashkil qiluvchi bakteriya hisoblanadi. Enterobakteriyalarning alohida turi – *Salmonella* oziq-ovqatlardan zaharlanish holatini keltirib chiqaradi.

**Spirosetalar** (*Spirochetes*) – morfologik shakli vino tiqini ochish moslamasiga o'xshash tipda bo'lgan, gram-manfiy bakteriyalar bo'lib, ayrim turlarida hujayra devorida xivchinlar hosil bo'ladi. Ayrim spirosetalar turlari mustaqil holatda chuchuk suvlarda va dengiz suvida hayot kechirishga moslashgan bakteriyalar, ayrim turlari esa – ayrim biologik organizmlar bilan assotsiatsiya tipidagi hayot shaklini hosil qiladi, shuningdek kam sondagi turlari parazit turlar sifatida qayd qilinadi. Tibbiyot amaliyotida dolzarb muammolardan biri bo'lgan – kanallar orqali yuquvchi *Lima kasalligi* va jinsiy yo'l bilan yuquvchi ayrim venerik kasalliklar aynan, ushbu spirosetalar turlari yuzaga keltiruvchi kasalliklar hisoblanadi.

**Rikketsiyalar** (*Rickettsias*) – tirik organizmlar hujayralarida hayot kechirishga moslashgan parazit gram-manfiy bakteriyalar hisoblanadi. Rikketsiyalarning ko'pgina turlari kana, bit kabi hasharotlar organizmida parazitlik qiladi, biroq ushbu hasharotlar organizmida jiddiy patologik o'zgarishlarni keltirib chiqarmaydi. Odam organizmida ayrim kasalliklarni keltirib chiqaruvchi rikketsiyalar aynan, ektoparazit hasharot turlari orqali yuqishi aniqlangan. Jumladan, rikketsiyalar ta'sirida kanalar orqali yuquvchi – bezgak kasalligi odam organizmida jiddiy patologik holatni keltirib chiqaradi.

**Gram-musbat bakteriyalar.** Gram-musbat bakteriyalar guruhi tarkibiga – **sut kislotali bijg'ishni keltirib chiqaruvchi bakteriya** turlari: streptokokklar, stafilokokklar va klostridiyalar kiritiladi. Sut kislotali bijg'ishni keltirib chiqaruvchi bakteriyalar sutning tarkibidagi uglevodlarni bijg'itish xossasiga ega gram-musbat bakteriyalar hisoblanadi. Bu bakteriyalar ayniyotgan o'simlik mahsulotlari, sut, yogurt va boshqa sut-qatiq mahsulotlari tarkibida mavjud bo'lishi aniqlangan. Odatda, bu bakteriyalar hayvonlar organizmida og'iz bo'shlig'i va qin sohasida me'yoriy holatda mavjud bo'lgan mikroflora tur tarkibini tashkil qiluvchi bakteriyalar hisoblanadi.

**Streptokokklar** (*Streptococci*) – zanjir hosil qiluvchi sferik shakldagi hujayraga ega bo‘lgan gram–musbat bakteriyalar bo‘lib, odam og‘iz bo‘shlig‘i va ovqat hazm qilish tizimida keng tarqalgan bakteriyalar hisoblanadi. Streptokokklar turlari orasida tish kariesi, «streptokokkli tomoq», pnevmoniya kabi kasalliklarni keltirib chiqaruvchi zararli turlar ham mavjud.

**Stafillakokklar** (*Staphylococci*) – sferik shakldagi hujayraga ega bo‘lgan, odatda odamning burun bo‘shlig‘i va teri qavatida hayot kechiruvchi mikroflora tarkibida tarqalgan gram-musbat bakteriyalar hisoblanadi. Bu bakteriyalar turlari umumiy holatda zararsiz turlar hisoblanib, biroq odam organizmining immun tizimining qarshilik ko‘rsatish faollik darajasi susayishi bilan ayrim kasalliklarni keltirib chiqaradi. Masalan, *Staphylococcus aureus* turi teri qavatida infeksiyon yallig‘lanish va jarohatlarni keltirib chiqarishi mumkin. *S. aureus* kabi ayrim turlar oziq-ovqatdan zaharlanish tipidagi kasalliklarni keltirib chiqarishi ham aniqlangan va bu kasallikning klinik belgilari toksik shok holatini eslatadi.

### **Bakterial kasalliklarning qishloq xo‘jaligidagi zarari**

Yer kurrasida uchraydigan 1600 turdagi bakteriyalarning 400 dan ortiq turi o‘simliklarni kasallantiradi. Qishloq xo‘jaligi ekinlarida keng tarqalgan bakterial kasalliklarga karamning poyasini bakteriozi, bodring bargining burchakli dog‘lanishi, kartoshkaning qorason, g‘o‘zaning gommoz kasalligi, mevali daraxtlarning kuyishi kabilar hosil sifati va miqdorini keskin kamaytiradi. Masalan, bodring ko‘chatlarining *Pseudomonas lachrymans* bakteriyasi bilan zararlanishi natijasida hosildorlik 23% kamayib ketadi. Sabzi ildizmevasini ho‘l chirishi, kartoshka tuganagi, karam boshchalari chirishini keltirib chiqaruvchi *Pectobacter carotovorum* bakteriyasining salbiy ta‘siri natijasida hosildorlik 40-100% pasayadi. G‘o‘za poyasining gommoz kasalligi tufayli *Xanthomanus malvacarum* bakteriyasi hosildorlikni 4 % ga pasaytiradi. Ps. solanaceatum bakteriyasining ituzumdoshlar oilasi vakillarida so‘lish kasalligini keltirib chiqarishi natijasida hosildorlik 15-96% pasayadi. Bakteriyalar bilan kasallangan soyaning donidagi protein miqdori 30 % ga, yog‘ 34 % ga, azot 27 % ga, fosfor 25 % ga, kaliy 28 % ga kamayadi. Bu kasallik dog‘lanish, so‘lish,

chirish, shishlar hosil bo'lishga sabab bo'ladi. Bug'doyning qora bakterioz kasalligi 44-90 %, karam poyasining o'tkazuvchi naylar bakteriozi 40-100% hosilni nobud qiladi.

Bu zararning miqdorini kamaytirishda, aholiga ekologik sof oziq-ovqat mahsulotlarini yetishtirishda kasalliklarni keltirib chiqargan mikroorganizmlar turlar tarkibini bilish, ularning biologik xususiyatlarini o'rganish, kasalliklarga qarshi to'g'ri kurash choralarini ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Fitopatogen bakteriyalar o'simliklarga nafaqat vegetatsiya davrida, balki ularning mahsulotlarini saqlash davrida kartoshka, sabzi, karam va donlarning chirishiga sabab bo'ladi. Bakteriyalar kasallangan o'simliklarning nafaqat hosildorligi kamayadi, balki o'simliklarning fiziologik xususiyatlariga, fotosintez intensivligiga, o'sish tezligiga salbiy ta'sir qilib, ular hosil qilgan zahar moddalari mahsulotlarning zaharli bo'lishiga sabab bo'ladi. Natijada ko'pchilik bakteriyalar o'simlik, inson, hayvon va hasharotlarning kasalliklariga sabab bo'ladi. Bakterioz kasalliklari tufayli qishloq xo'jaligi ekinlarining nobud bo'lishi yoki kasallanishi, hosilni kamaytirib, o'simliklarni faqat vegetatsiya davrida zararlab qolmasdan, saqlash davomida ham chirishiga, sifatining yomonlashishiga sabab bo'ladi. Fitopatogen bakteriyalar orasida faqat bitta tur yoki turkumdagi o'simliklarni kasallantiruvchi turlari ham mavjud. Masalan, *X. Campestris Dows* Karamdoshlar oilasi vakillariga moslashgan bo'lsa, *Pseudomonas tumefaciens Stew* turi 41 ta oilaga mansub o'simliklarni kasallantiradi.

## Suvo'tlar

Tubein o'simliklarning suvda, nam joylarda va tuproqda yashaydigan katta guruhi suvo'tlari deyiladi.

Suvo'tlar hujayrasida xlorofill bo'lishi bilan bakteriyalardan farq qiladi. Lekin ular tarkibida boshqa pigmentlar borligi tufayli rangi qo'ng'ir qizil va ko'k-yashil bo'ladi. Xlorofill borligi uchun suvo'tlar avtotrof o'simliklar hisoblanadi. Suvo'tlar tashqi ko'rinishidan juda xilma-xil bo'ladi. Ular orasida mikroskopik mayda bir hujayralilar bilan bir qatorda bir necha o'n metrqa yetadigan juda yirik vakillari ham bor. Koloniya bo'lib yashaydigan suvo'tlar bir hujayralilar bilan ko'p hujayralilar orasidagi bir to'dadir. Ularning

tanasi o'zaro bo'sh birikkan hujayralar to'dasidan iborat. Suvo'tlarining tanasi poya, barg, ildiz kabi organlarga bo'linmagan tallomdir. Biroq ba'zi vakillarining tallomi birmuncha murakkab tuzilgan bo'lib, funksiyasiga muvofiq ravishda tanasi ayrim qismlarga ajralgan bo'ladi. Suvo'tlari vegetativ, jinsiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Jinsiy yo'l bilan ko'payish oogamiya, izogomiya, geterogamiya tipida ro'y beradi. Suvo'tlar dengizlarda va chuchuk suvlarda suvning tiniqligiga qarab har xil chuqurlikda (tiniq dengizda 100-150m) yashaydi. Ularning ba'zilari, asosan, mikroskopik shakllarining juda ko'p to'dasi erkin suzib yurib fitoplankton hosil qiladi. Boshqalari esa suv havzalari ostiga yopishib yashab, bentos (suv havzasi ostidagi o'simlik va hayvon organizmlar to'dasi) tarkibiga kiradi. Tuproq suvo'tlari yer yuzasida va uning ustki qatlamlarida yashaydi. Ularning ko'pi tuproqda organik moddalarni to'planishiga yordam beradi va unumdorlikning muhim omili hisoblanadi.

*Suvo'tlarining juda ko'p, 20 mingga yaqin turi bo'lib, ular quyidagi sinflarga bo'linadi. Shulardan biz quyidagi suvo'tlari sinfi bilan tanishamiz:*

Ko'k-yashil suvo'tlar (*Cyanophyta*);

Yashil suvo'tlar (*Chlorophyta*);

Diatom suvo'tlar (*Diatomophyta*);

Qo'ng'ir suvo'tlar (*Phaeophyta*);

Qizil suvo'tlar (*Rodophyta*).

*Ko'k-yashil suvo'tlar*—(*Cyanophyta*) bu suvo'tlarga eng sodda, ko'pincha bir hujayrali yoki to'da bo'lib yashaydigan organizmlar kiradi. Kamdan - kam holda ko'p hujayrali, ipsimon shakllari ham uchraydi. Ko'k - yashil suvo'tlarining to'dasi ko'pincha shilimshiqqa o'ralgan bo'ladi. Bularning nomi o'ziga xos rangiga qarab berilgan. Ularning hujayrasida har xil pigmentlar: xlorofill, fikotsian, karotin va ayniqsa fikoeritrin bo'lib, ularning o'zaro nisbati turlicha bo'lganligidan har xil rang hosil qiladi. Ularning hujayrasi ovval, sharsimon, ustinsimon va boshqa shakllarda bo'ladi. Hujayralari tashqi tomondan ba'zan juda shilimshiqqlanuvchi pektinli yupqa po'st bilan o'raladi. Hujayralarning ichki moddasi bo'linmagan. Shuning uchun uning yadrosini ham, plastidasini ham ko'rib bo'lmaydi. Lekin protoplazma ikki xil pigment bilan bo'yalgan tashqi va xromotin modda tutuvchi rangsiz ichki (markaziy tana deb ataluvchi) qavatdan iboratligini

ko'rish mumkin. Ko'k - yashil suvo'tlar vegetativ va jinssiz ko'payadi. Koloniya bo'lib, yashaydigan vakillarida koloniyaning bo'linib ketishi kuzatiladi. Ular jinsiy yo'l bilan ko'paymaydi, ba'zan spora hosil qilishi kuzatiladi. Bunda oddiy vegetativ hujayralar sporaga aylanadi. Sporalar ko'payish uchun emas, balki turni noqulay sharoitdan saqlash uchun xizmat qiladi. Bu suvo'tlar butun yer yuzida tarqalgan bo'lib, chuchuk va sho'r suvlarda yashab, plankton, bentos hosil bo'lishida ishtirok etadi. Planktonda juda tez ko'payib, suvni «gullatib» yuboradi, natijada suv ichishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Ko'k - yashil suvo'tlar tuproq yuzasida va uning ustki qatlamlarida ham uchraydi. Ular yerda organik moddalarni to'planishiga yordam beradi. Ba'zi turlari atmosferadagi azotni o'zlashtirib, tuproq unumdorligini oshiradi. Ko'k-yashil suvo'tlarining o'ziga xos vakillaridan biri ossillyariyadir. Bular ko'pincha Markaziy Osiyoda ariq bo'ylarida, tog' darayolaridagi toshlarda uchrab, ko'kish shilimshiq dog' hosil qiladi. Ko'k-yashil suvo'tlarining yana bir vakili nostok bo'lib, u tez oqar toza suvlarda yashaydi. Markaziy Osiyo sharoitida u ko'pincha tog' daryolaridagi toshlarda, kamdan - kam zax yerlarda uchraydi. Nostok koloniya bo'lib yashaydigan suvo'ti, uning ilonizi shaklidagi ipchalari o'z atrofida juda ko'p shilimshiq to'plab, tuzlangan pamidorga o'xshash bo'lakcha hosil qiladi. *Diatom suvo'tlar* – (*Diatomophyta*). Diatom suvo'tlarining 5 mingga yaqin turi mavjud. Ular bir hujayrali va koloniya bo'lib yashaydigan organizmlardir. Bularni hujayrasini shakli juda xilma-xil: yumaloq, tayoqchasimon, uchburchak va hokazo bo'ladi. Diatom suvo'tlar sinfining eng xarakterli belgisi hujayra po'stining tuzilishidir. Hujayra po'sti pektindan tuzilgan bo'lib, tashqi tomonidan yaxlit kremniy pansir (qalqon) bilan o'ralgan. Pansir bir-biriga teng bo'lmagan ikkita palladan iborat. Pallalar shunday joylashganki, quticha qopqog'i singari biri ikkinchisini o'rab turadi. Ko'pgina hujayralarning har bir pallasida tirqishsimon teshikchalar bo'lib, ular orqali protoplazma tashqi muhit bilan bog'lanadi. Kremnezyom (qumtuproq) shimib olgan pallalar juda pishiq, qattiq va ko'pincha chiroyli gulli bo'ladi. Diatom suvo'tlarining hujayrasi harakatchan bo'ladi, ular sekin sudralib yoki tirqishsimon teshikchalardan chiqargan shilimshiq iplarning itarishi natijasida juda tez harakat qiladi. Bularni hujayralari oddiy bo'linish yo'li bilan, jinsiy va jinssiz usullarda ko'payadi.

Diatom suvo'tlar dengiz va chuchuk suvlarda yashab, hayvonlarga ozuqa bo'ladi, plankton hamda bentos hosil qiladi. Dengizlarda diatomlarning protoplasti nobud bo'lgandan keyin po'sti dengiz tubiga to'planadi va bir necha million yillar davomida ulardan alohida tog' jinsi - diatomit yoki kremniy uni hosil bo'ladi. Diatomit g'ovak, yengil bo'lganligidan undan issiq o'tkazmaydigan materiallar, g'ovak g'isht tayyorlashda, turli metallarni shlifovka qilishda va portlovchi modda – dinamit tayyorlashda foydalaniladi. Bularni vakili sifatida pinnulariyani ko'rsatish mumkin. Pinnulariya ko'pincha chuchuk suv havzalarida, ko'l, daryo, soy va hovuz suvlari tubida o'sadi.

*Yashil suvo'tlar – (Chlorophyta).* Yashil suvo'tlar sinfiga 5500 dan ortiq tur kiradi. Bular bir hujayrali, koloniya holdagi va ko'p hujayrali organizmlardir. Yashil suvo'tlarning xromatoforlarida faqat xlorofill bo'lib, boshqa pigmentlar bilan niqoblanmagani uchun yashil rangda ko'rinadi. Yashil suvo'tlarning eng sodda vakillari, ya'ni bir hujayralilarning ko'pincha ikkita xivchini bo'lib, ular mustaqil harakatlana oladi. Bu hol yashil suvo'tlar eng sodda hayvonlardan xivchinlilarga yaqin ekanligini ko'rsatadi. Yashil suvo'tlar vegetativ, spora hosil qilish va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Yashil suvo'tlar asosan chuchuk suv havzalarida tarqalgan bo'lib, suv ostida «balchiq» (tana) hosil qiladi. Ba'zi vakillari dengizlarda, juda kam vakillari quruqlikda yashaydi. Bir hujayrali vakillari plankton organizmlar hisoblanadi. Ular ko'pincha tez ko'payib, oqmas suvlarni ko'kartirib yuboradi. Ko'p hujayrali vakillari suv havzalari tubiga o'rashib olib o'sadi. Bular suv hayvonlari uchun oziq bo'ladi, «dengiz salatini» odamlar iste'mol qiladi. Yashil suvo'tlar sinfi, odatda, uchta kenja sinfga: teng xivchinlilar yoki asl yashil suvo'tlar, matashuvchilar yoki kon'yugatlar va xaralar yoki nurlilarga bo'linadi. Ba'zi olimlar xaralarni mustaqil sinf deb hisoblaydilar.

*Qo'ng'ir suvo'tlar – (Phaeophyta)* qo'ng'ir suvo'tlar vakillari sovuq va mo'tadil iqlimdagi hamda tropik dengizlarda yashaydi. Xromatoforida xlorofilldan tashqari, qo'ng'ir rangli alohida pigment fikoksantin bo'lib, ularni o'ziga xos rangga kiritadi. Qo'ng'ir suvo'tlar koloniya bo'lib yashaydigan ko'p hujayrali organizmlardir. Bu sinf ba'zi vakillarining hujayrasida qismlarga ajralish kuzatiladi. Bu hujayralar har xil to'qimalar hosil qiladi hamda tallomni



morfologik jihatdan barg va poyasimon organlarga ajratadi. Hujayralarning po'sti sellulozadan iborat, ba'zan pektin modda shimilgan bo'lib, shilimshiqlanish xususiyatiga ega. Bular sporalar va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Ayrim vakillari iste'mol qilinadi, ba'zilaridan kaliyli tuzlar, yod, atseton, spirt, sirka kislota va hokazolar olinadi.

*Qizil suvo'tlar* – (*Rodophyta*) qizil suvo'tlar ham dengiz va okeanlarda yashaydi. Bularning tashqi ko'rinishi va tuzilishi juda xilma-xil. Ipsimon, tup yoki plastinkasimon shakldagilari uchraydi, ba'zan ular poya va bargga bo'linadi. Hujayrasining po'sti selluloza yoki pektindan iborat. Hujayrasi ichida bitta yoki bir nechta yadro va plastinkasimon yoki yulduzchasimon xromatofor bo'ladi. Qizil suvo'tlar xromatoforida qizil rangli alohida pigment – fikoeritrin bo'lganligi uchun ular shunday nom bilan ataladi. Qizil suvo'tlar sporalar va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Ularda ham jinssiz va jinsiy nasl gallanadi. Suvo'tlari suv, tuproq, taqir yerlar va qoyalarda, qor hamda muz tog'larida, daraxt po'stloqlarida o'sadi. Suvo'tlaridan nihoyatda ko'p biomassa hosil bo'ladi. Suvda hech narsaga birikmasdan yumaloq holda o'sadigan plankton suvo'tlar hayvonlarning oziqlanishida ahamiyati katta. Suvo'tlarning turlariga qarab, suvlarning iflos va tozalik darajasi aniqlanadi. Suvo'tlarning biomassasi  $1\text{m}^3$  suvda 6-14 gr dan 34 kg gacha bo'lishi mumkin. Insonlar suvo'tlardan oziq-ovqat, yem-xashak sifatida, dehqonchilikda o'g'it o'rniida foydalanadilar. Suvo'tlarida moy kam bo'lsa ham, oqsil, uglevod va vitaminlar ko'p bo'ladi, sanoat uchun xomashyo hisoblanadi. Klodofora yashil suvo'tidan sifatli qog'oz va kartonlar tayyorlanadi. Ko'pgina suv o'tlaridan yod, brom olinadi. Suvo'tlarni quruq haydab, ko'mir smola, kreozid, yog'och spirti, atseton olish mumkin. Qo'ng'ir suvo'tlarining ba'zilaridan algin kislotalari olinadi. Algin kislotalari esa to'qimachilik va hokazo sanoatlarida (gazlama va qog'ozga ishlov berishda) shuningdek, plastmassa sanoatida ishlatiladi. Sapropeel – chirindi qoldiqlaridan iborat organik loyqa (Sibirda ko'p tarqalgan). U chorvachilikda oziq-ovqat sifatida ishlatiladi. Uni quruq haydash natijasida smola, koks olinadi. Bulardan o'z navbatida benzin, kerosin, og'ir moy, lak, organik kislotalar, ammiak olsa bo'ladi.

## Zamburug'lar

Tuban o'simliklarning xlorofilsiz va tuzilishi turli - tuman bo'lgan juda ko'p turi zamburug'lar deb ataladi. Ular o'z ichiga 100 mingdan ortiq turni oladi. Qadimdan iste'mol uchun yaroqli zamburug'lar tansiq taom hisoblangan. Zamburug'lar o'z tarkibida vitamin va mineral moddalarni to'playdi, lekin ular tarkibida oqsil va moylar kam miqdorda uchraydi. Shunga qaramasdan zamburug'lar dunyo oshxonalarining muhim qismi sanaladi, chunki ular ovqatga o'zgacha ta'm va xushbo'y hid beradi. AQSH da 850 million funtdan ortiq maydonda har yili zamburug'lar yetishtiriladi.

Shampinon va vishenka — bu zamburug' turlari faqat oziq-ovqat uchun boshqa tur zamburug'larga nisbatan ko'proq yetishtiriladi. Zamburug'lar yetishtirish jarayonida e'tiborni ko'p talab qiladi. Avvalo mikroskopik sporalari laboratoriyada sterillangan sharoitda o'stiriladi, so'ng rivojlanayotgan mitseliylarni sterillangan urug'larga joylashtiriladi. Shampinon, smorchok va tryufel-oshpaz uchun juda ajoyib masalliq bo'la oladi. Mog'orlagan non va nam joylarda paydo bo'ladigan mukorni qora plesen bilan o'xshash tomonlari bor. Bularning hammasi zamburug'lar dunyosiga (qirolligiga) mansubdir. Ularning 70000 turlari ma'lum va ko'pchiligi yerda o'sadi. Zamburug'larda xlorofillar va xloroplastlar yo'q, bundan ma'lumki ular anorganik moddalardan organik moddalar sintezlamaydi. Ular nam joylarda tez ko'payadilar hamda organik moddalarga muhtojlik sezadilar. Atrof-muhit quruqlashganda zamburug'lar ham qurib qolishga moyil bo'ladi. Ular sporalar yordamida ko'payadi. Zamburug'lar tallofit o'simliklardir, chunki ular ham hech qachon suvo'tlari singari haqiqiy to'qima hosil qilmaydi va ularni tanasi qismlarga (barg, poya, ildizga) bo'linmaydi. Ularning ko'pchiligi mikroskopik mayda bo'lib, nonda mog'or, o'simlik barglarida zangsimon dog'lar va shunga o'xshash shakllarda ham ko'rinadi. Zamburug' tanasini mikroskop ostidan qarajak, uni chalkashib ketgan juda ko'p ipchalar yoki gifalardan iboratligini, gifalar to'planib mitseliy hosil qilganini ko'ramiz.

Gifalar shoxlangan va shoxlanmagan, bir hujayrali yoki ko'p hujayrali bo'lishi mumkin. Gifa hujayralari bitta yadroli — monokariot, ikki yadroli - dikariot hamda ko'p yadroli- koenotsitik

bo'lishi mumkin. Zamburug' ba'zi turlarining gifalari tinim holatiga o'tishi kuzatiladi. Bunda ular juda zich chalkashib olib sklerotsiy deb ataladigan o'ziga xos tuganak hosil qiladi. Bir hujayrali zamburug'lar, ular yumaloq yoki ellipsis shakldagi alohida - alohida hujayralardir. Masalan: achitqi zamburug'lari. Hujayrasi qobig'ining kimyoviy tarkibi bir xil emas. Po'st hech qachon sellulozali bo'lmay, unga turli azotli moddalar aralashgan bo'lib, ularda bir nechta yadro bo'ladi. Ular kraxmal hosil qilmaydi, uning o'rniga boshqa uglevod glikogen hosil qiladi. Alohida tuzilmalari meva tanalar ko'payish funksiyasini bajaradi. Parazit zamburug'larda gaustoriya hosil bo'ladi. Zamburug'lar jinsiy, jinssiz va vegetativ usullarda ko'payadi. Vegetativ ko'payish oidiyalar-mitseliy ipchalarining parchalanishidan hosil bo'ladigan ovalsimon hujayralar yordamida ro'y beradi.

Achitqi zamburug'i-kurtaklanish yo'li bilan, zamburug'larning ko'pchilik vakillari sporalar yordamida ko'payadi. Bunda ona hujayrada o'simta hosil bo'ladi, keyinchalik uning hajmi kattalashadi va ajralib ketadi. Biroq zamburug'lar asosan spora hosil qilib ko'payadi va ularning sporalar bilan ko'payishi har xil bo'ladi. Sporalar gifalar uchida hosil bo'lib, keyin ajralib ketishi mumkin. Bunday gifa ipchalar *konidiyaband*, ulardan ajralib chiquvchi sporalar *konidiya* yoki *konidiyaspora* deb ataladi. Boshqa holda sporalar maxsus organ - sporangiylar ichida hosil bo'lib, sporangiylar odatda mitseliyning alohida ipchalari - sporangiybandda joylashadi. Ba'zan sporalar maxsus meva tana ichida hosil bo'ladi. Zamburug'larning ba'zi turi hayotning turli davrida tashqi ko'rinishi jihatidan har xil sporalar hosil qiladi. Masalan, zang zamburug'larining butun hayoti davomida olti xil spora hosil bo'ladi. Ko'pchilik zamburug'larning sporalari harakatlanmaydi, shuning uchun ular shamol yoki suv yordamida passiv tarqaladi. Zamburug'larning faqat guruhi - zamburug'-suvotlarda harakatchan sporalar (zoosporalar) hosil bo'lib, ular suvda xivchinlari yordamida erkin harakat qila oladi. Zamburug'larda jinsiy ko'payish- izogamiya, oogamiya usulida ro'y beradi. Zamburug'lar oziqlanish jihatidan suvotlardan farq qiladi, zamburug'lar xlorofilsiz organizmlar bo'lganligidan havodan karbonot angidridni mustaqil assimillatsiya qila olmaydi. Shuning uchun ular *saprofit*, ya'ni har xil organik birikmalardagi oziq moddalar bilan yoki parazitlik bilan, ya'ni

o'simlik yoki hayvon-xo'jayin organizm hujayralarining ichki moddasi hisobiga yashaydi. Saprofit zamburug'lar odatda organik moddalar ko'p bo'ladigan tuproqda ko'plab uchraydi, shuningdek, go'ngda, chiriyotgan yog'ochda, har xil mahsulotlar va boshqalarda ham yashaydi. Parazit zamburug'lar odatda o'simliklarda, gifalari bilan ularning hujayralari ichiga kirib yashaydi. Ular hayvonlarda kamdan-kam parazitlik qiladi.

Tanasining tuzilishi va ko'payish xususiyatlariga qarab, zamburug'lar quyidagi 6 ta sinfga bo'linadi: Arximitsetlar yoki xitridiomitsetlar sinfi; Oomitsetlar sinfi; Zigomitsetlar (bular tuban zamburug'lar) sinfi; Xaltachali zamburug'lar yoki askomitsetlar sinfi; Bazidiyali zamburug'lar yoki bazidiyamitsetlar (bular yuksak zamburug'lar) sinfi; Takomillashmagan zamburug'lar sinfi.

**Arximitsetlar (Archimycetes) sinfi.** Arximitsetlar sinfiga 300 turdan ortiq mikroskopik mayda, tuzilishi juda sodda bo'lgan, asosan yuqori hamda tuban o'simliklar hujayralari ichida yashab parazitlik qiluvchi zamburug'lar kiradi. Bu sinfga ko'pincha mitseliysi mutlaqo bo'lmaydigan zamburug'lar kirib, ular yalang'och protoplazmalar to'pidan iboratdir. Ba'zilarida mitseliy hujayraning ingichka, nozik o'simtali shaklida boshlang'ich holda bo'ladi. Arximitsetlar sporalar bilan ko'payib bitta, kamdan-kam hollarda ikki xivchinli harakatchan zoospora hosil qiladi. Arximitsetlarning xarakterli vakili bizda karam ko'chatlarida parazitlik qiluvchi va qora oyoq kasalligini keltirib chiqaruvchi *Olpidium* zamburug'idir. Karam hujayralarining ichiga kirib oladigan bu zamburug' yalong'och protoplazma to'pi shaklida bo'ladi va xo'jayin hujayralarining moddasi bilan oziqlanadi. Hayotining ma'lum davrida protoplast qobiqqa o'ralib, butunicha sharsimon bo'lib, birmuncha uzun o'simtasi bor sporangiyga aylanadi. Sporangiy ichida bir xivchinli juda ko'p zoospora hosil bo'ladi. Zoosporalar sporangiy o'simtasi orqali tashqariga chiqadi. Zoosporalar nam tuproqda harakatlanib, karam poyasiga kelib uning asosiga yopishadi va o'zining ichki moddasi karam ko'chati hujayralariga to'kadi. Bu yerda protoplastlar tez ko'payadi. Karam qurigandan keyin protoplast qobiqqa o'raladi va qishki harakatsiz sporaga aylanadi. *Olpidiumga* qarshi kurashish choralari tuproqni har xil kimyoviy preparatlar bilan dorilash va karamni faqat vaqtida sug'orib turishdan iborat.

**Oomitsetlar (Oomycetes) sinfi.** Oomitsetlar sinfiga ko'pchiligi suvda hayot kechiruvchi, juda kam qismi quruqda yashovchi 800 ga yaqin tur zamburug'lar kiradi. Bu zamburug'lar parazit yoki saprofit hayot kechiradi. Ikki xivchinli harakatchan zoospora hosil qilib (ko'pchilik turi) sporalar bilan ko'payadi. Jinsiy yo'l bilan oogamiya tipida ko'payadi. Oomitsetlarning eng xarakterli vakili *Fitofitora* zamburug'i bo'lib, Markaziy Osiyoning shimoliy tumanlarida kartoshka, pomidor va poliz ekinlarining eng xavfli kasalliklaridandir. Uning mitseliysi shoxlangan alohida hujayralarga bo'lingan bo'ladi. Masalan: Fitofitora zamburug'i kartoshka, pomidor va poliz ekinlari bargida qo'ng'ir dog'lar hosil qiladi.

**Zigomitsetlar (Zygomycetes) sinfi.** Zigomitsetlarning mitseliysi yaxshi rivojlangan bo'lib, ular yer yuzasida saprofitlik yoki parazitlik bilan hayot kechiradi. Sporalar bilan ko'payishda juda ko'p harakatsiz sporalar hosil qiladi. Jinsiy ko'payish zigogamiya tipida bo'ladi. Namiqib qolgan nonda, go'ngda va boshqa organik substratlarda oq tuksimon g'ubor shaklida paydo bo'ladigan mog'or zamburug'i bu zigomitsetlar sinfining xarakterli vakilidir. Mog'orning mitseliysi juda shoxlanib ketgan va to'siqlar bilan ayrim hujayralarga bo'linmagan ingichka rangsiz ipchalar yig'indisidan iborat. Protoplazmasida mayda yadrolar ko'p. Gifasining ko'p qismi substrat ichiga kirib turadi, juda oz qismi substrat sirtiga chiqib turadi. Spora hosil bo'lishida mog'or mitseliysining tashqaridagi qismida yuqoriga ko'tarilib turuvchi birmuncha yo'g'on shoxchalar chiqadi va bu shoxchalarning uchida sharsimon tuzilma – sporangiylar bo'ladi. Sporangiy sporangiy banddan to'siq bilan ajraladi. Sporangiy ichida ikki qavat qobiq bilan o'ralgan qo'ng'ir-qora rangda juda ko'p sporalar hosil bo'ladi. Sporangiy ochilgandan keyin sporalar shamol yordamida tez tarqaladi va qulay sharoitga tushganda yangi mitseliy bo'lib o'sadi. Qulay sharoit tug'ilgandagina mog'or sporalar bilan, oziq yetishmaganda esa zigogamiya tipida jinsiy yo'l bilan ko'payadi.

**Askomitsetlar (Ascomycetes) sinfi.** Yuqori zamburug'larning 35 mingdan ortiq turini o'z ichiga olgan bu katta sinf vakillari mitseliylarining ko'p hujayraliligi va sporalarini alohida yo'l bilan hosil qilishi ta'riflanadi. Xaltachali zamburug'lar (Askomitsetlar)ning sporalari yumaloqsimon va xaltacha yoki asklar deb

ataladigan alohida hujayralar ichida aniq sonda hosil bo'ladi. Xaltachalar mevatanada ustida yoki ichida, zamburug' ipchalarining yig'indisidan iboratdir. Xaltachali zamburug'larning mevatanasi xilma-xil shaklda va har xil kattalikda bo'ladi. Ba'zi turlarining mevatanasi yassi likopchasimon bo'lib, uning ustida juda ko'p sporali xaltachalar tutash qatlam hosil qilib joylashadi. Bu mevatanada apotetsiy deb ataladi. Boshqa vakillarining mevatanasi deyarli yopiq bo'lib, kolaga o'xshaydi. Xaltalar shu xildagi tananing o'zida turadi. Sporalar yetilgandan keyin bularda hosil bo'lgan zigota xaltachaga aylanadi. Xaltachaning ichida sporalar hosil bo'ladi. Ular unshudring, o'simlik raki, shaftoli tafrinasi kasalligini keltirib chiqaradi, yana achish jarayonida ishtirok etadi. Shaftoli tafrinasi kasalligi shaftoli bargini sarg'aytirib, bujmaytirib yuboradi. Penitsill zamburug'i, shoxkuya zamburug'i, qo'ziqorin ham shu sinfga mansubdir.

**Bazidiyamitsetlar (Basidiomycetes) sinfi.** Yuksak zamburug'larning bu katta sinfiga 20 mingdan ortiq tur kiradi. Bazidiyali zamburug'larning muhim belgisi spora hosil qilishning boshqachaligi, ya'ni bazidiyalar hosil qilishidir. Tipik hollarda bazidiyalar quyidagicha hosil bo'ladi: gifalar uchi shishadi, keyin ulardan to'rtta oyoqcha – *sterigmalar* hosil bo'ladi. Har birida bittadan *bazidiyaspora* deb ataluvchi spora hosil bo'ladi. Shunday qilib, bazidiyali zamburug' ichki spora (*askospora*) hosil qiluvchi xaltachali zamburug'lardan tashqi spora (*bazidiyaspora*) hosil qilish bilan farqlanadi. Bazidiyali zamburug'lar o'ziga xos jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Ularda maxsus jinsiy organlar bo'lmaydi, shuning uchun bazidiyasporalarda yo kopulatsiya yoki ayrim gifalarning vegetativ hujayralari qo'shilishi kuzatiladi va bunda faqat protoplazma qo'shilib, yadro esa joyida qoladi. Bazidiyali zamburug'lar-sporalari maxsus bazidiyalarda yetiladi. Qorakuya, zang, chang qora kuyasi kasalliklarini keltirib chiqaradi. G'allaguldoshlar oilasi vakillarida ko'p uchraydi.

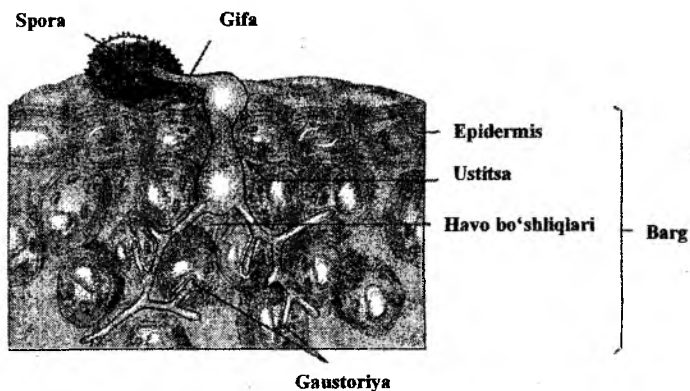
**Takomillashmaga zamburug'lar sinfi.** Takomillashmagan zamburug'lar sinfiga bo'g'imli mitseliyli, lekin na xaltacha, na bazidiya hosil qilish yo'li bilan spora bermaydigan zamburug'lar kiradi. Ular faqat konidiyalar yordamida ko'payadi. Bu guruh birmuncha sun'iydir, chunki ko'pgina takomillashmagan zamburug'larning rivojlanish sikli hali yetarlicha o'rganilmagan. Bu sinf

zamburug'larini batafsil tekshirish natijasida takomillashmagan zamburug'larning ba'zi turi haqiqatda xaltachali zamburug'larning konidiyali stadiyadagi ko'rinishi ekanligi ma'lum bo'ldi. Takomillashmagan zamburug'lar orasida juda ko'p parazitlar bo'lib, ular qatoriga qishloq xo'jaligi ekinlarni kasallantiradi. Bular jumlasiga Fusarium turkumining vakillari qishloq xo'jaligi ekinlarida fuzarioz so'lish kasalliklarini keltirib chiqaradi. Vilt kasalligini qo'zg'atuvchi vertitsillium (*Verticillium*) zamburug'i g'ozada vertitsillioz so'lish kasalligini keltirib chiqaradi. Bu o'simliklarning so'lish kasalligi deyiladi.

### **O'simliklarda zamburug'lar ta'sirida kelib chiqadigan kasalliklar**

Ko'pgina patogen zamburug' turlari qishloq xo'jaligida hosildorlikning 70%gacha pasayib ketishiga sabab bo'luvchi epidemiya tipidagi fitokasalliklarni keltirib chiqaradi, ayrim holatlarda hosil butunlay nobud bo'lishiga olib keladi. Bunda patogen zamburug' turi ta'sirida o'simlikda ma'lum bir to'qimalar yoki organlar zararlanishi, shuningdek kasallik tizimli tavsifda ta'sir ko'rsatishi yoki butun o'simlik organizmiga tarqalishi mumkin. Zamburug' infeksiyasi o'simlikning ayrim organlari yoki butun organizmini o'sish-rivojlanishdan to'xtatib qo'yishi va o'simlik butunlay nobud bo'lishi mumkin. Patogen zamburug' gifasi o'simlik barg og'izchasi orqali yoki o'simlik poyasi va novdalaridagi jarohatlangan qismi orqali kiradi. Zararlangan o'simlikda patologik jarayonlar boshlanadi. Patogen zamburug' hujayrasi sintezlovchi ferment o'simlik organlari yuzasida kutikula qavatini buzuvchi ta'sir ko'rsatadi va zamburug' gifasining o'simlik to'qimalarining ichki qismiga kirishishi osonlashadi. Zamburug' mitseliysi o'sib-rivojlanadi va o'simlik hujayralarining oralig'ida qoladi yoki hujayralar orqali ichki qismga kirib boradi. Ko'pincha parazit zamburug'lar ixtisoslashgan gifa tarmog'i – **gaustoriya** hosil qiladi va bu tuzilma yordamida «xo'jayin» hujayra sitoplazmasiga kirib boradi va undan ozuqa moddalarni so'rib oladi (5.2-rasm). Askomitset turlari o'simlik turlarida kukunsimon mog'orlash, kashtan daraxtining qurib qolish

kasalligi, majnuntol daraxtining golland kasalligi, olmaning qora-qo‘tir kasalligi, olcha, gilos, o‘rik, shaftoli va silliq po‘stli shaftoli o‘simlik turlarining qo‘ng‘ir rangli chirish kasalligi kabi bir qator kasalliklarni keltirib chiqarishi aniqlangan. Ushbu keltirilgan misolda zamburug‘ gifasi o‘simlik barg og‘izchasi orqali kirib borishi amalga oshadi.



### 5.2-rasm. Parazit zamburug‘ning o‘simlikni zararlantirish jarayoni.

Zamburug‘ gifasi o‘tib-rivojlanadi va o‘simlik bargi eti hujayralari oralig‘idagi havo bo‘shliqlari sohasi bo‘ylab ichkariga kirib boradi, gifaning kengaygan spetsifik sohasi – gaustoriya tuzilmasini hosil qiladi.

### Zamburug‘larning oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlashdagi ahamiyati

Bizga ma‘lumki, vino yoki pivo kabi alkogolli ichimliklar tayyorlashda, shuningdek, non yopishda odamlar achitqilardan samarali foydalanish usulini o‘zlashtirishgan, ya‘ni achitqilar saxarozaning fermentativ qayta ishlanishini ta‘minlaydi va o‘z navbatida, etil spirti, karbonat angidrid gazi hosil qiladi. Vino tayyorlashda tarkibida uglevodlar mavjud bo‘lgan meva turlariga achitqilar



ishtirokida fermentativ ishlov beriladi, pivo esa – odatda, arpa donining achitqilar ishtirokida fermentativ ishlov berilishi asosida tayyorlanadi. Non yopish jarayonida achitqilar ta'sirida hosil bo'lgan karbonat angidrid gazi xamirning ko'pchib chiqishi va undan yumshoq, g'ovakdor non hosil bo'lishiga olib keladi. Achitqilar ishtirokida fermentativ ishlov berish jarayonida hosil bo'lgan karbonat angidrid va etil spirti muhit tarkibidan bug'lanish yo'li bilan ajraladi. Pishloqning qimmatbaho Rokfor navi va kamamber deb nomlanuvchi sarxil navlari aynan, penitsill zamburug'i ishtirokida tayyorlanadi. Masalan, Fransiyada Rokfor qishlog'ining yaqinida joylashgan g'or hududidan topilgan *Penicillium roquefortii* zamburug' turi faqat, ushbu hududda tayyorlanuvchi qimmatbaho Rokfor pishlog'i ishlab chiqarilishda foydalaniladi va shuning uchun, bu pishloq naviga Rokfor pishlog'i deb nom berilgan. Ko'pgina zamburug'lar tayyor oziq-ovqat mahsulotlarining parhez bop sifat darajasini oshirish maqsadlarida foydalaniladi. Masalan, Sharqiy Osiyo mintaqasida joylashgan ayrim mamlakatlarda *Aspergillus tamarii* va boshqa bir qator mikroorganizmlar turlari (bakteriyalar va achitqilar) soya urug'ining bijg'itilishi asosida tayyorlanuvchi xushta'm soya sousi ishlab chiqarishda foydalaniladi. Ushbu soya sousi o'ziga xos yoqimli hid va ta'mga egaligi sababli, ko'pgina oziq-ovqatlarning sifat tarkibini belgilab beruvchi ko'rsatkichlar qiymatini va ishtahani ochuvchi xususiyati darajasini bir necha marta oshiradi, jumladan tarkibida oqsillar miqdori kam bo'lgan guruchdan tayyorlangan parhez bop taomlarning tarkibini soya va shuningdek, ushbu sousni tayyorlashda foydalanilgan zamburug'lar tarkibida mavjud bo'lgan qimmatli aminokislotalar bilan boyitadi. Bazi diomitsetlarning taxminan 200 dan ortiq turlari iste'mol qilish uchun yaroqli turlar sifatida qayd qilinadi va taxminan 70 turi zaxarli turlar hisoblanadi, ayrim holatlarda bu zaharli turlar – qurbaqasalla (zaharli zamburug') deb ham nomlanadi. Iste'mol qilish mumkin bo'lgan ayrim zamburug'lar tijorat maqsadlarida keng miqyosda ekib ko'paytiriladi. Qo'ziqorinlar (*Morchella esculenta*) tashqi tuzilishiga ko'ra, mushrooms va truffles turlariga o'xshab ketadi, bu zamburug'larning mevatana hisoblangan qalpoqcha qismi tagida askomitsetlar joylashadi. Oddiy qo'ziqorin (*Morchella esculenta*) Shimoliy Amerikaning deyarli barcha hududlarida keng tarqalgan,

bo'yi 6–10 sm ni (o'rtacha 2,5–4) tashkil qiluvchi zamburug' turi hisoblanadi. Oregona oq tusli turfel zamburug'i Kolumbiya va Shimoliy Kaliforniya hududida tarqalgan Duglas qarag'ayi va eman daraxti ostida o'suvchi zamburug' turi hisoblanadi va uning bo'yi 1–5 sm (o'rtacha 0,4–2) ga teng bo'lib, keng mevatana hosil qiladi.

## **Lishayniklar – Lichenes**

Lishayniklar tanasi zamburug' va suv o'tlarining simbioz bir-biriga moslashgan holatda yashashi natijasida paydo bo'lgan organizm bo'lib hisoblanadi. Lishayniklar tarkibiga zamburug'lardan xaltachali, bazidiyali, suvo'tlardan ko'k, yashil suvo'tlari vakillari kiradi. Zamburug' gifalari bilan suv o'tini o'rab olib, u bilan birga o'sadi. Lishayniklar avtotrof o'simliklardir. Lishayniklar tashqi ko'rinishi jihatidan xilma-xil, ular kulrang, sariq, qo'ng'ir, qizil ba'zan qoramtir ranglarda bo'ladi. Lishayniklar tanasining morfologik tuzilishiga ko'ra 3 guruhga bo'linadi.

1. **Yopishqoq yoki po'stloqsimon** lishayniklar eng sodda tuzilgan bo'lib, keng tarqalgan tallomi yupqa, qobiqsimon substratga juda mahkam yopishadi. Ularni butunligicha ko'chirib olib bo'lmaydi.

2. **Bargsimon yoki plastinkasimon** lishayniklar tallomi oddiy yaproq ko'rinishda bo'lib, rizoidga o'xshash o'simtasi bilan birikadi. Ularni butunligicha ajratib olsa bo'ladi.

3. **Butasimon yoki shoxlangan** lishayniklar tallomi birmuncha murakkab tuzilgan, tik o'sadi, butaga o'xshab shoxlaydi.

**Lishayniklarning ahamiyati.** Tog'larda uchraydigan kladoniya, shimolda o'sadigan bug'i lishaynigi va yolli lishayniklar shular jumlasidandir. Lishayniklar tabiiy sharoitda asosan vegetativ ko'payadi. Ularning mo'rt tallomi qurib oson maydalanadi, shamol va hayvon vositasida uzoq yerlarga tarqaladi. Shuningdek, ular maxsus ko'payish organi soriydiy va izidiylar vositasida ham ko'payadi. Kladoniya lishaynigi 10-15 s biomassa beradi. Bo'yi 20 sm gacha yetadi. Bug'ular uchun oziq-ovqat hisoblanadi. Lishayniklarda uglevodlar to'planadi. Shuning uchun oziq-ovqat sifatida, dori-darmon tayyorlashda foydalaniladi. Ulardan efir moyi, glukoza, spirt, lakmus va bo'yoqlar olinadi.

## Nazorat savollari

1. Suvoʻtlar bilan bakteriyalarning oziqlanishida qanday farqlar mavjud?
2. Gifa va mitseliy haqida tushuncha bering?
3. Prokariot hujayra eukariot hujayradan qanday farqlanadi?
4. Zamburugʻlar asosan qanday koʻpayadi?
5. Avtotrof va geterotrof organizmlarni oʻzaro farqlang?
6. Zamburugʻlar va suvoʻtlarning oziqlanishiga koʻra farq qiluvchi tiplari?
7. Bakteriyalarni shakliga koʻra qanday tiplari mavjud?
8. Suvoʻtlar va zamburugʻlarining xalq xoʻjaligidagi ahamiyati?
9. Zamburugʻ va bakteriyalar oʻsimliklarda qanday kasalliklarni keltirib chiqaradi?
10. Lishayniklarning tabiatdagi ahamiyati?

## VI bob. YUKSAK O'SIMLIKLAR

Ayrim moxsimon o'simliklarni hisobga olmaganda, yuksak o'simliklarning barchasi poya va bargi kabi organlarini bo'lishi bilan tuban o'simliklardan farq qiladi. Shu bois ular tallomli tuban o'simliklardan farq qilib, barg-poyali o'simliklar yoki kormofitlar deb ataladi. Tarixiy taraqqiyotning rivojlanishiga ko'ra, yuksak o'simliklar quruqlik o'simliklarining keyinroq paydo bo'lgan ancha yosh guruhiga kiradi. Ushbu yuksak o'simliklar, shubhasiz, suvo'tlardan kelib chiqqan. Ko'pchilik sistematik olimlarning fikrlariga ko'ra, yuksak o'simliklarning avlod boshi hozirgi yashil yoki qo'ng'ir suvo'tlarning ajdodlari ekanligini tasdiqladilar. Bundan tashqari ayrim ilmiy adabiyotlarda, yuksak o'simliklar qizil suvo'tlardan kelib chiqqan, degan mulohazalar ham uchraydi. Dastlabki suvo'tlar quruqlikda yashashga o'tganidan keyin butunlay boshqacha muhitga tushib qolgan, suvo'tlarning tana tuzilishi murakkab o'zgarishlarga uchragan. Bunday o'zgarishlarning natijasida ularning quruqlikdagi xilma-xil sharoitda yashashga moslashgan tur va xillarining tashqi qiyofasi keskin o'zgarishga uchragan. Ammo barcha yuksak o'simliklar, tashqi (morfologik) va ichki (anatomik) tuzilishlari nihoyatda o'zgarganligiga qaramasdan, tana tuzilishining birligini ma'lum darajada saqlab qolgan. Quruqlikda yashashga o'tgan dastlabki o'simliklarning sovuq Arktikadan to janubdagi quruq sahrolargacha bo'lgan ulkan keng hududlardagi nihoyatda turli-tuman sharoitlarda yashashga moslashishi bu o'simliklar yangi tiplarining vujudga kelishiga asos bo'lgan. Bundan kelib chiqadiki, uzoq vaqt davom etgan tarixiy taraqqiyot jarayonida turli-tuman va tarkibi jihatdan boy bo'lgan quruqlik o'simliklarining katta bir florasi paydo bo'lgan. Yuksak o'simliklar yaqin vaqtgacha ikki guruhga: arxegoniyl o'simliklar—*Archegoniatae* va urug'li o'simliklar—*Gyniceatae* (*Spermatophyta*) yoki yopiq urug'li o'simliklar, gulli o'simliklar—*Angiospermae* ga bo'lib o'rganildi. Arxegoniyl o'simliklarning o'ziga xos urg'ochi jinsiy organi bo'ladi. Ushbu organ ko'p hujayrali bo'lib, arxegoniy

deb ataladi. Shunga muvofiq bunday o'simliklarga arxegoniyl o'simliklar deb nom berilgan. Urug'chili o'simliklarning urug'chi deb ataladigan urg'ochi jinsiy organi bo'ladi. Bu organ chetlari b'rikib o'sgan bir nechta mevachi barglardan tashkil topgan. Bir nechta mevachi barglardan iborat urug'chi ichida urug'kurtak joylashadi. O'simlik urug'langandan keyin ushbu kurtaklardan urug' hosil bo'ladi. Urug'ining shunday tartibda joylashishiga ko'ra, bunday o'simlik guruhi yopiq urug'li o'simliklar deb ataladi. Bunday guruhga kiruvchi o'simliklarning o'ziga xos xususiyati jinsiy yo'l bilan ko'payish organi—haqiqiy gul bo'lishidir. Shuning uchun bunday gulli o'simliklar—*Anthophyta* deb ataladi.

Rus botanik olimi I.N. Gorojankin 1876-yilda arxegoniyl o'simliklarni birinchi marta yagona alohida guruhga birlashtirdi va moxlar, paporotniksimonlarni (paporotniklar yoki qirqquloqlar, qirqbo'g'imlar, plaunlar, selaginellalar va shu kabilar) ushbu guruhga kiritdi. Hozirda ayrim sistematik olimlar arxegoniyl o'simliklarni avval boshda qabul qilingan alohida sistematik birlik-tip deb hisoblaydilar: boshqa olimlar ochiq urug'lilarni bu guruhdan ajratadilar: ko'pchilik sistematik olimlar esa bittagina morfologik belgiga, ya'ni arxegoniy bo'lishiga asoslanib, arxegoniyl o'simliklarning turli-tuman guruhini yagona guruh qilib birlashtirish mumkin emas, deb hisoblaydilar, ular bu guruhni birlik deb tan olmaydilar va ularni o'z rivojlanish tarixiga ega bo'lgan bir nechta mustaqil guruhlariga bo'ladilar. So'ngi fikr eng ko'p asosga ega deb hisoblanmoqda va uning ko'pgina tarafdorlari bor. Bu fikrga asosan, yuksak o'simliklar quyidagi bo'limlarga ajratiladi.

### **1.Moxsimonlar bo'limi—Bryophyta**

a).jigar moxlari sinfi

b).bargli moxlar sinfi

### **2.Psilofitsimonlar bo'limi—Psilotophyta**

a).psilofitlar sinfi

b).psilotlar sinfi

### **3.Plaunsimonlar bo'limi—Lycopodiophyta**

a).plaunlar sinfi

b).lepidodendronlar sinfi

### **4.Qirqbo'g'imlilar bo'limi—Equisetophyta**

a).qirqbo'g'imsimonlar sinfi

b).ponabargsimonlar sinfi

s).gieniyasimonlar sinfi

### **5.Paporotniksimonlar bo‘limi–Polypodiophyta**

a).dastlabki paporotniklar sinfi

b).chin paporotniklar sinfi

### **6.Ochiq urug‘lilar bo‘limi–Gymnospermae**

a).sagovniklar sinfi

b).g‘uddalilar sinfi

s).qobiqli(po‘stli) urug‘lilar sinfi

### **7.Yopiq urug‘lilar yoki gulli o‘simliklar bo‘limi–**

#### **Angiospermae**

a).ikki pallalilar sinfi

b).bir pallalilar sinfi.

### **Moxsimonlar bo‘limi–Bryophyta**

Moxsimon o‘simliklar juda oddiy tuzilganligi, ildizi va o‘tkazuvchi bog‘lamlardan iborat o‘tkazuvchi sistemasi bo‘lmasligi bilan boshqa yuksak o‘simliklardan farq qiladi. Moxsimon o‘simliklarning eng oddiyolari tallomlilar bo‘lib, ularning tanasi yer bag‘irlab yotadigan tallomdan iborat. Ancha murakkab tuzilgan moxsimonlarning tanasida poya va barglar, ildizlar o‘rnida rizoidlar bo‘ladi. Bundan tashqari, ayrim moxsimonlarning rizoidi ko‘p hujayrali va sershox rivojlanadi. Moxsimonlarning anatomik tuzilishi ham juda sodda bo‘lib, xilma-xil to‘qimalarga ajralmaydi yoki to‘qimalar bir oz seziladi. Moxsimonlarning vegetativ qismlarida ko‘p hujayrali jinsiy organlar, ya‘ni erkak jinsiy organlari-anteridiy, urg‘ochi jinsiy organlari-arxegoniy hosil bo‘ladi. Moxsimon o‘simliklarda naslning gallanishi (navbatlashishi) aniq ifodalanadi. Lekin ular rivojlanish siklida jinsiy nasl-gametofit ustunlik qilishi bilan boshqa yuksak o‘simliklardan (qirqquloqlardan, qirqbo‘g‘imlardan, plaunlar, ochiq urug‘lilar, yopiq urug‘lilardan) farq qiladi. Jinssiz nasl, ya‘ni sporofit nihoyatda reduksiyalangan bo‘ladi va chala parazit holatida gametofitda yashaydi. Sporofit suvni va qisman oziqni so‘rg‘ichli oyoqchasi bilan oladi. Bundan tashqari sporofitda xlorofill donachalari bo‘lganligidan, sporofit fotosintez yo‘li bilan mustaqil ravishda oziqlanishi mumkin. Moxsimonlar spermatozoid va tuxum

hujayralari yordamida jinsiy yoʻl bilan koʻpayadi. Moxsimonlarning spermatozoidlari ikki xivchinli boʻlib, harakatchan boʻladi. Moxsimonlarda jinsiy jarayon amalga oshishi uchun albatta suv boʻlishi talab qilinadi, chunki undagi spermatozoidlar faqat suvdagina arxegoniylar tomon suzib boradi. Moxsimonlar turli yoʻllar bilan, masalan, yer ustki novdalari, vegetativ tanasining boʻlakchasi yoki boʻlaklanuvchi kurtaklari bilan vegetativ koʻpayishi ham mumkin. Yer yuzida moxsimon oʻsimliklarning taxminan 25 000 ga yaqin turlari tarqalgan. Moxsimon oʻsimliklar oʻz ichiga ikki sinfni birlashtiradi, yaʼni jigar moxlari (*Hepaticae*) va poya bargli moxlar (*Musci*) ga boʻlinadi.

**Jigar moxlari—Hepaticae.** Moxsimonlarning bu sinfini jigar moxlari deb atalishiga sabab shundan iboratki, marshansiya—*Marchantia polymorpha* avlodining turlaridan birining tallomidan Yevropada (to XIX asrning boshigacha) jigar kasalliklarini davolashda foydalanib kelingan. Jigar moxlarining vegetativ tanasi (gametofiti) ikki xil (dorzoventral) tuzilganligi bilan farq qiladi va tanasining usti uning ostki tomoniga umuman oʻxshamaydi. Ushbu sinf moxsimonlarining tallomli formalarining boʻlishi diqqatga sazovardir. Biroq shu bilan birga, barg-poyali formalari ham uchraydi, lekin bu formalarning tanasi poya va barglarga boʻlinsa ham dorzoventral (ostki qismini ustki qismiga oʻxshamasligi) tuzilishini yoʻqotmaydi. Bularning jinssiz avlodi (sporogoniy) band va koʻsakchadan iborat boʻlib, koʻsakchada sporalar va prujinachalar (elatera) rivojlanadi. Elatera duksimon, ingichka hujayra boʻlib, sporalarning sochilib tarqalishiga yordam beradi. Sochilgan sporalar oʻsib, oʻsimta yoki **protonema** hosil qiladi. Jigar moxlarida protonema yaxshi rivojlanmagan, u koʻpincha kalta ip yoki plastinka shaklida boʻladi. Jigar moxlari, asosan, zax va soya joylarda oʻsadi. Shu bilan bir qatorda, quruq yerlarda (tosh va qoyalarda) oʻsadigan va suvda suzib yashaydigan turlari ham boʻladi. Hozirgi kunda tabiatda jigar moxlarning 1500 ga yaqin turi tarqalganligi maʼlum. Jigar moxlari sinfi: marshansiyalar (*Marchantiales*), yungermaniyalar (*Jungermaniales*) va antotserotlar (*Anthocerotales*) tartibiga (qabilasiga) boʻlinadi.

**Bargli moxlar sinfi—Musci.** Bargli moxlar, asosan, tanasining poya va bargga boʻlinganligi, protonema bosqichi aniq ifodalanishi

va rizoidlarining ko'p hujayrali hamda sershox bo'lishi bilan jigar moxlaridan farq qiladi. Bargli moxlarning sporogoniysida faqat sporalar rivojlanib, prujinachalar hosil bo'lmaydi. Sporogoniysining morfologiyasi xilma-xil bo'lib, moxlar sistematikasida katta rol o'ynaydi. Bargli moxlarda jinsiy organlar-anteridiy va arxegoniylar ko'pincha to'da-to'da bo'lib, novda yoki shoxchalarning uchida boshqa-boshqa o'simliklarda yoki bitta o'simlikning o'zida rivojlanadi. Bargli moxlar bo'laklanuvchi kurtaklar, yon novdalarning tanadan ajralgan uchi yoki tanadan ajralib tushgan boshqa biror qismidan vegetativ yo'l bilan ham ko'payadi. Bargli moxlarning poyasi bo'lingan to'qimalardan tuzilgan, ularda po'st, asosiy to'qima va juda sodda tuzilgan o'tkazuvchi naychalar bor. Ularda haqiqiy naychalar bog'lami hosil bo'lmaydi. Ularning ko'pchiligida o'tkazuvchi bog'lam poya markazida joylashgan bo'lib, juda ingichka va uzunasiga cho'ziq, yupqa hujayralardan tashkil topgan. Poyasining qolgan qismi (po'sti) parenxima hujayralaridan tashkil topgan.

Bargli moxlar: yashil moxlar (*Bryales*), sfagnum moxlari (*Sphagnales*) va andrea moxlari (*Andreales*) tartibiga (qabilasiga) bo'linadi.

**Yashil moxlar tartibi—Bryales.** Bu tartibga kiradigan moxlar orasida eng ko'p tarqalgani funariyadir (*Funaria hygrometrica*). U o'rmonlarda, zax yerlarda ko'p o'sadi. Funariya O'zbekistonda ham o'sadi. U zax joylarda, ariq va buloqlar bo'yida hamda tekislik va tog'li hududlardagi eski imoratlar devorlarda va uylarning loy tomida tez-tez uchrab turadi. Uning zich bargli kalta (bo'yi 1-3 sm keladigan) poyachasi och yashil rangli qalin chim hosil qiladi. O'simligining pastki qismida barglar ancha siyraklashadi va poyasi yer ostiga kirib yer osti poyaga aylanayotgan joyda barglarning rangi o'zgarib, qo'ng'ir tusga kiradi va asta-sekin reduksiyalanadi. Poyaning yer ostki qismida rizoidlar ko'p bo'ladi, o'simlik ana shu rizoidlari yordamida tuproqqa mahkam o'rtnashib, mineral oziqlanadi. Yonmayon o'sayotgan o'simliklarning rizoidi bir-biriga ilashib ketib, qalin chim hosil qiladi. Funariyaning anatomik tuzilishi jigar moxlarinikiga qaraganda ancha murakkabdir. Poyasining markazida yupqa devorlar juda mayda hujayralardan tuzilgan kichik o'tkazuvchi naycha joylashgan. Naychadan keyin keng qavatni po'st egallaydi. Po'st eng



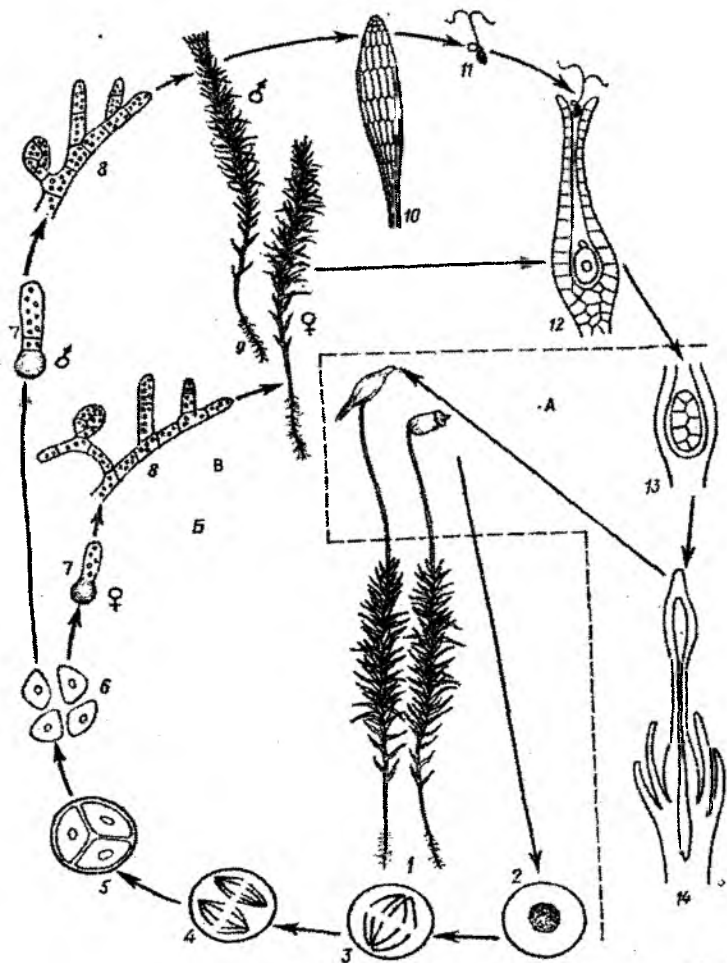
tashqi qavat bo'lgan epidermisgacha yetib boradi. Funariya bir uyli o'simlik bo'lib, arxegoniysi ham anteridiysi ham bitta o'simlikda hosil bo'ladi. Bu moxda ham jigar moxlaridagi singari, gametofit va sporofit nasl ma'lum ritm bilan navbatlanishi kuzatiladi. Gametofit protonema va bargli poya, sporofit-sporangiylar hosil qiladi.

**Sfagnum yoki torf moxlari tartibi—Sphagnales.** Bu tartibga faqat bitta oila kiradi, uning bitta sfagnum turkumi bor. Sfagnum (*Sphagnum*) turkumiga taxminan 350 tur kiradi. Ular yer sharining hamma joyida uchraydi. Sfagnum moxining poyasi ancha uzun, lekin zaif, sershox, mayda barglar bilan qoplangan bo'ladi. Poyasining uchidagi qisqa, buralgan shoxchalar paxmaygan boshchalarga o'xshaydi. Pastki shoxchalar ko'pincha pastga egilgan bo'lib, uchi bilan suv shimadi. Poyasining sirtiga 2-3 qavat keng va tiniq o'lik hujayralar (po'stloq hujayralari) joylashgan, bu hujayralarning pardasida teshiklar bo'lib, hujayra ana shu teshiklar yordamida suv shimadi. Bu hujayralar quriganida ularning ichiga havo to'ladi, shu sababli quruq sfagnum oq tusga kiradi. Sfagnum moxlarining barglari juda mayda bo'lib, ular bir yoki ikki qavat bo'lib joylashadigan ikki xil hujayradan tarkib topgan. Yirik o'lik hujayralar ham po'stloq qavat hujayralari singar g'ovak bo'ladi. O'lik hujayralarda spiral shakldagi yo'g'onlashmalar bo'ladi. Bu hujayralar orasida ichi xloroplast bilan to'la ensiz, uzun tirik hujayralar joylashadi. Sfagnum moxlarining barcha turlari juda ko'p suv shimish xususiyatiga ega bo'lib, suvni tez shimadi va o'zida tutib turadi. Bu moxlar quruq vazniga nisbatan 20-25 baravar ko'p suv shimishi aniqlangan. Sfagnumning suv shimish va saqlab turishi xususiyati u paydo bo'lgan joylarning botqoqlanishiga sabab bo'ladi. Sfagnum moxlari poyasining yuqori qismi uzoq vaqtgacha o'sib rivojlanadi, ostki qismidan esa quriy boshlaydi, lekin qurigan ostki qismi kislorod yetishmasligi, haroratning pastligi va sfagnum hujayrasining po'stida chirishdan saqlovchi modda borligi tufayli chirimaydi. Buning natijasida suv havzasining tagida organik moddalar to'planib, torf qatlamlarini hosil qiladi, botqoqlangan qatlam tobora qalinlashadi va botqoqlik borgan sari keng yoyiladi.

Hozirgi kunda bargli moxlarning taxminan 18000 turi fanga ma'lum. Bu sinfning vakillari tropik mamlakatlardan tortib, to qutb mamlakatlarigacha, ya'ni butun yer yuzasida keng tarqalgan. Ular

tog'li o'rmon pog'onasidan keyingi yuqori qatlamlarida ham uchraydi. Lekin bargli moxlar, asosan, mo'tadil va sovuq hududlardagi zax va sernam joylarda o'sadigan o'simliklar bo'lib, tropik zonada, asosan, tog'larda uchraydi. Bargli moxlar moxli tundra va ko'pincha bizdagi sahrolar lanshaftida katta ahamiyatga ega, ular shu joyda o'ziga xos yorqin manzara hosil qiladi. Ushbu jihatdan bargli moxlar jigar moxlarining aksidir. Tog'larning shimolga qaragan yon bag'rida *Aulacomnium palustre* moxi va *Hypnum* avlodining ba'zi turlari tez-tez uchrab, ular ayrim joylarni gilam singari qoplaydi. Ninabargli o'simliklardan qarag'ay va qoraqarag'ay o'rmonlarida bargli moxlarning quyiqasimon va boshqa turlari yer va toshlarni hamda daraxtlarning pastki qismini qalin gilam singari qoplab oladi. Moxlar moxli botqoqliklarda ayniqsa katta ahamiyati bor. Bunday joylardagi botqoqliklarda ular qalin o'sadigan asosiy o'simlik hisoblanadi (6.1-rasm).

Bargli moxlar quruqlikda ham o'sadi. Qumlarda aksari *Polyteichum piliferum*, qoyatoshlarda *Rhacomitrium* moxlari va shunday turdagi boshqa moxlarni ko'plab uchratish mumkin. O'rta Osiyo cho'llarida (Qizilqum va boshqa cho'llarda) *Tortula desertorum* moxi o'sadi. Bargli moxlarning suvda o'sadigan haqiqiy turlari ham bor. Ular (*Fontinalis antipyretica* va shu turdagi boshqa moxlar) tez oqadigan soy va daryolarda o'sib, ko'pincha toshlarga joylashib oladi. Bargli moxlarning amaliy ahamiyati tabiatda unchalik katta emas. Ular orasida sfagnum moxlarining har xil turlari, xususan torf hosil qiladiganlari ko'proq ahamiyatga ega. Yevropa, Osiyo va Amerikaning shimoliy hududlarida torf moxlariga boy botqoqliklar juda katta maydonlarni ishg'ol qilgan. Ushbu hududlarda ular millionlab kvadrat kilometr maydonlarda uchraydi. Torf-qimmatbaho yoqilg'i va o'g'itdir. Sfagnum va bargli boshqa turlari quritilib, yog'ochdan yasalgan uylarning devorlaridagi tirqishlarini bekitish, tez buziladigan mevalarni joylash, chorva mollarini ostiga to'shash uchun ishlatiladi. Filogenetik rivojlanish nuqtayi nazardan qaraganda, moxlar gametofit nasli ustun bo'lgan suvo'tlardan iborat ajdodlaridan kelib chiqqan alohida guruhga kiradi.



**6.1-rasm. Polytrichum commune moxining hayotiy bosqichlari:**

*A) Sporofit fazasi; B) Gametofit fazasi. 1-yetilgan sporali urg'ochi gametofit, 2-sporali hujayra, 3-5-sporani hosil bo'lishi (meyoz), 6-sporalar, 7-8-sporani o'sishi va hosil bo'lishi, erkak va urg'ochi protonemalar, 9-erkak va urg'ochi gametofitlar, 10-anteridiy, 11-spermatozoid, 12-tuxum hujayrali arxegoniya, 13-14-sporogoniyni hosil bo'lishi.*

Bu turdagi moxlardan qishloq xo‘jaligining bog‘dorchilik sohasida, ayrim o‘simliklarni oranjeriyalarda o‘stirishda foydalaniladi. Sfagnum moxi xalq xo‘jaligida ba‘zan dezinfeksiyalovchi vosita sifatida, texnikada esa qurilish uchun binokorlik plitalari tayyorlashda ishlatiladi. Shu turdagi foydali xususiyatlari bor bo‘lgan moxlarning anchagina zararli tomonlari ham bor. Sfagnum moxlari o‘tloq va pichanzorlarni botqoqlantirib, ayniqsa ko‘p zarar yetkazadi. Bunda tuproqqa havoning kirishi qiyinlashadi, foydali o‘tlar yo‘qolib ketadi. Shu sababli o‘tloqlarda moxlarga qarshi kurash olib borishga to‘g‘ri keladi. O‘rta Osiyodagi qumli cho‘llarda, agar chorva mollari bir qancha vaqt o‘tlatilmasa, ko‘pincha sahro moxi—Tortula desertorumning po‘stloqchalari paydo bo‘lib, u yerning qumli tuprog‘ining, suvining fizikaviy xossalari yomonlashuviga sababchi bo‘ladi va hatto oq saksovul, qandim kabi yirik cho‘l o‘simliklarini quritib qo‘yadi. Bular orasida eng oddiy tuban tuzilganlari jigar moxlaridir. Bargli moxlar paleontolog olimlar fikricha, yungermaniyalarning bargli formalaridan paydo bo‘lgan bo‘lsa, bu holda sfagnumlar, yashil moxlarga nisbatan oddiyroq va soddaroq tuzilganligini aniqladilar. Eng qadimgi qazilma moxlar yuqori toshko‘mir davri yotqiziqlaridan topilgan.

### **Riniofitlar bo‘limi—Rhyniophyta**

Bu riniofitlar bo‘limiga kiruvchi o‘simliklar juda soddagina tuzilgan bo‘lib, rizoidli o‘tsimon qazilma o‘simliklarni o‘z ichiga oladi. Riniofitlar hozirgi vaqtda yer yuzida uchraydigan tuban tabaqali (tallomli) va yuksak o‘simliklarni bog‘lashda juda muhim bir zanjir sifatida o‘siga xos o‘ringa egadir.

Uzoq o‘tmishda, qadimda ularni psilofit o‘simliklar deb yuritilgan va Avstraliya, Xitoy, Yevropa, Shimoliy Amerikada qazilma holatda topilgan. Ushbu riniofitlar bo‘limi 5 ta oila, 20 ta turkum (avlod) va bir nechta turlarni o‘z ichiga oladi.

1859-yilda geolog D. Dauson Kanada hududidan devon davriga xos qoldiqlardan riniofitlarning vakillarini qazilma holatda topgan. 1912-yilga kelib esa Shotlandiyada riniya turkumiga mansub o‘simlik topiladi. 1937-yilda paleobotanik U. Lang Buyuk Britaniya hududidan yuqori silur davriga mansub bo‘lgan qoldiqlardan

riniyalardan ham qadimgi Kuksoniya deb atalgan yangi turkumni aniqlagan. Bu qazilma qoldiqlar silur davridan to devon davrining oxirigacha yashagan eng qadimgi yuksak o'simliklar bo'lib, ular dastlab psilofitlarga, keyinchalik riniofitlarga kiritilgan. Riniofitlarning poyasi ingichka, silindsimon, dixotomik shoxlangan bo'lgan, ammo barg va ildizi bo'lmagan. Riniofit novdasining uchki qismi telom deb ataladi. Ushbu telomda sporofit organi yetishadi. O'simlikning yer osti qismidan rizoidlar o'sib chiqadi. Riniofitlarning tipik vakili Riniya (*Rhynia*)dir. Riniya uncha katta bo'lmagan o't o'simlik, tallomining uzunligi 15-50 sm, eni esa 5-6 mm bo'ladi. Riniofit tallomining yog'ochlik qismida halqasimon traxeidlar bo'lib, floema bilan o'ralgan. Bog'lam atrofida epidermis bilan qoplangan po'stloq joylashgan.

### **Psilofitsimonlar bo'limi—Psilotophyta**

Bu bo'limga juda oddiy tuzilgan o'simliklar, asosan ildizi bo'lmaydigan o'tsimon qazilma o'simliklar kiradi. Psilofitlar bo'limi ikkita sinfga: psilofit va psilotlarga bo'linadi.

1. Psilofitlarga qadimgi o'simliklar kiradi, ular faqat qazilma holda topilgan.

2. Psilotlarga hozir yashayotgan, bargsimon o'simliklari yaxshi rivojlangan o'simliklar kiradi.

**Psilofitlar sinfi—Psilophytopsida.** Quruqlikda yashagan va yuqori devon davri boshlarida yo'qolib ketgan eng sodda o'simliklar psilofitlar sinfiga kiradi. Psilofit-yunoncha psilos-yalong'och, ochiq va fiton-o'simlik so'zidan olingan.

Hozirgacha psilofitlarning qoldig'i faqat quyi va o'rta devon hamda yuqori silur davri yotqiziqlaridan topilgan, lekin ular, shubhasiz, bu davrlardan ancha oldin paydo bo'lgan. Psilofitlarning ildiz poyasida yer bag'irlab o'sadigan, ingichka va past bo'yli, dixotomik shoxlagan novdalari bo'lgan. Ularda haqiqiy ildiz bo'lmagan. Psilofitlarda hech qanday barg bo'lmagan (*Rhynia*) yoki ularning bargi tikan yoxud mayda plastinkalar (asteroksilonlar) shaklida bo'lgan. Sporangiyalari hujayralar to' dasidan rivojlanib, dixotomik shoxlagan novdalarning uchida joylashgan va ularda faqat bir xil spora bo'lgan bo'lsa kerak degan farazlar bor

(gomosporiya). Ochiq novdalarning markazida ingichka o'tkazuvchi bog'lam bor, psilofit novdasi kesib qaralsa, bu naycha yumaloq yoki yulduzcha shaklida ekanligi ko'rinadi; naychaning o'rtasida halqasimon traxeidlar (ksilema) bo'lib, ular yupqa devorli uzunchoq hujayralardan tashkil topgan floema bilan o'ralgan. Bog'lam atrofida epidermis bilan qoplangan po'stloq joylashgan. Psilofitlarni o'rganish o'simliklar olamining evolutsion rivojlanish yo'lini aniqlash jihatdan olimlarda katta qiziqish tug'dirmoqda. Ularning oddiy tuzilganligi va ular orasidagi aniqlash mumkin bo'lgan o'simliklar eng qadimgi yotqiziqlardan topilganligi ular barcha yuksak tuzilgan o'simliklarning avlodboshi deb hisoblashga asos bo'ladi. Biroq so'nggi vaqtlarda kembriy va silur davri yotqiziqalaridan plaunsimon va qirqbo'g'imsimon o'simliklarning qoldiqlari topilganligi, barcha yuksak o'simliklar paydo bo'lishida psilofitlar eng avvalgi guruhlar bo'lgan degan fikrlar unchalik to'g'ri emasligini ko'rsatadi. Chunki plaunsimon (qirqbo'g'imsimon) o'simliklarning ayrim guruhlari paleozoy erasining boshlaridayoq psilofitlar bilan birga yashab kelishgan.

**Psilotlar(Psilotopsida) sinfi.** Bu sinf faqatgina bitta oiladan iborat bo'lib, tmezipteris (*Tmesipteris*) va psilotlar (*Psilotum*) turkumiga bo'linadi. *Tmesipteris* turkumining bitta (*T.tannensis*) turi bo'lib, u Avstraliya, Yangi Zelandiya va Polineziya orollarida o'sadigan epifit o'simliklardir. Ushbu sinfning ikkinchi *Psilotum* turkumining ikkita turi bor. Turkumning birinchi turi (*P.triquetrum*) kichik buta bo'lib, poyasi uch qirrali, bargchalari tangachasimon shaklda. Turkumning ikkinchi turi (*P.complanatum*) yassi shoxchalari pastga osilib turadigan epifit o'simliklardir. *Psilotum komplanatum* turning o'simliklari har ikkala yarim shardagi tropik va subtropik mintaqalarda joylashgan mamlakatlarda uchraydi.

### **Plaunsimonlar bo'limi—Lycopodiophyta**

Yuksak sporalı o'simliklarning jinssiz va jinsiy nasli alohida-alohida yashab, navbatlashib (gallanishib) turishi ularning o'ziga xos xususiyatidir. Plaunsimonlarning jinssiz nasli barg-poyali o'simlik bo'lib, unda sporangiylar rivojlanadi. Uning sporalari qulay sharoitga tushganda o'sib, o'simta chiqaradi. O'simtasi jinsiy organli o'simlik

bo'lib yetiladi va jinsiy nasl hisoblanadi. O'simlikning tuxum hujayralari urug'langandan keyin yana jinssiz nasl hosil bo'ladi. Plaunimonlar paleozoy erasida, ayniqsa, toshko'mir davrida avj olib rivojlangan. Bu davrda ularning daraxtsimon o'simliklari-lepidodendronlar, sigillyariyalar va shu kabi o'simliklardan yirik o'rmonlar paydo bo'lgan. Ammo mezozoy erasi boshlariga kelib, plaunimon o'simliklarning barchasi yo'qolib ketgan va faqat o't formalari hozirgacha saqlanib kelmoqda. Plaunimonlar bo'limi; plaunlar (*Lycopsidea*) va lepidodendronlar (*Lepidodendrinae*) sinflariga bo'linadi. Plaunlar sinfi o't o'simliklarning; plaunimonlar (*Lycopodiales*) – teng sporalilar va selaginellalar (*Selaginellales*) har xil (tengsiz) sporalilar tartibidan iborat.

**Plaunimonlar (*Lycopodiales*) tartibi.** Bu tartib faqat yagona – *Lycopodiaceae* oilasidan iborat. Bu oila plaunlar va filloglossumlar deb nomlangan ikki turkumga bo'linadi. Birinchi *filloglossum* deb ataluvchi turkumi Avstraliya hududida o'sadi, u faqat bir turdan iborat. Bu turdagi plaunimonlarni barglari mayda va zich joylashgan o't o'simliklardir. Plaunimonlar bir xil kattalikdagi sporalilar bilan ko'payadi. Selaginellalar esa har xil kattalikdagi sporalilar bilan ko'payadi. Plaunlarning hayot rivojlanish bosqichida (siklida) ham moxlardagi singari, nasllar to'g'ri navbatlashishi (gallanishi), ya'ni jinssiz nasldan jinsiy, jinsiy nasldan esa jinssiz nasl hosil bo'lishi kuzatiladi. Lekin plaunlarda jinsiy nasl emas, balki jinssiz nasl ustun turadi. Plaunlar ushbu xususiyati bilan moxlardan farq qiladi. Plaun deb ataladigan o'simlik, aslida jinssiz nasl bo'lib, jinsiy nasli yer ostida o'sadigan o'simtalardan iborat. Plaunlarning ikkinchi farqi shundaki, ularning jinsiy avlodi, jinssiz avlodidan ajralgan bo'lib, ikkala avlod ham mustaqil hayot kechiradi. Hozir florada plaunlarning ahamiyati unchalik katta emas. Ularning dunyo florasida turi 100 dan ortiq bo'lib, tropik va mo'tadil iqlim mintaqalarida uchraydi. Plaunlar Belarus davlatidan, to Rossiyaning Kamchatkagacha bo'lgan juda keng hududlaridagi ninabargli o'rmonlarida o'sadi. Cho'qmorsimon plaun (*Lycopodium clavatum*), baranets plauni (*Lycopodium selago*) va suv bosadigan joylarda o'sadigan (*Lycopodium unundatum*) plaunlarning eng ko'p tarqalgan turidir. Plaun sporalari tibbiyotda ishlatiladi, shu bilan birga,

undan metallurgiya sanoatida detallarni qolipga quyishda foydalaniladi.

### **Selaginellalar tartibi–Selaginellales**

Bu tartib bitta oiladan (*Selaginellaceae*), bu oila esa bitta turkumdan–*Selaginella* dan iborat. *Selaginella* turkumining, asosan, tropik mamlakatlarda o'sadigan 600 ga yaqin turi uchraydi. Rossiyada Selaginellalarning 8 turi ma'lum bo'lib, ular Rossiya Yevropa qismining shimolida, Kavkaz, Sibirda, Uzoq Sharqda zax va soya joylarda o'sadi. Bular har xil (tengsiz) sporalar yordamida ko'payishi bilan, boshqa qabilaga kiradigan plaunlardan farq qiladi. *Selaginella* ikki xil; mayda (mikrospora) va yirik spora (makrospora) hosil qiladi. Har xil sporalilik evolutsion (tarixiy) rivojlanishda katta ahamiyati bor, xususiyat ikki xil, ya'ni erkak va urg'ochi o'simta (gametofit) vujudga kelishiga sabab bo'ladi. Selaginellalarni o'rganish urug'li o'simliklarning rivojlanishiga doir ko'plab masalalarni bilib olishga imkon berdi, shu sababli selaginellalar botaniklarni doim qiziqtirib kelgan. Mashhur rus botanik olimlardan V.I. Belyaev va Gofmeysterning selaginellalar ontogenezini o'rganishlari, XIX asrning oxirida, sporali o'simliklar bilan urug'li o'simliklar o'rtasidagi noaniqliklarni bartaraf qilishga imkon berdi. Selaginellalar biron amaliy ahamiyatga ega emas.

### **Lepidodendronlar yoki tangachali daraxtsimonlar tartibi–Lepidodendrales**

Bu tartibga paleozoy erasida yashagan va keyinchalik yo'qolib ketgan daraxt o'simliklar kiradi. Ular kambiy halqasining faoliyati tufayli ikkilamchi yo'g'onlashish xususiyatiga ega bo'lgan. Lepidodendronlarning ko'pchiligi har xil sporali o'simliklar bo'lgan. Bu sinfga qarashli o'simliklar, barg izlarining shakliga ko'ra lepidodendronlar (*Lepidodendraceae*) va sigillyariyalar (*Sigillariaceae*) deb nomlanuvchi ikkita oilaga bo'linadi.



## Qirqbo'g'imlilar bo'limi—Equisetophyta

Bu bo'lim vakillarining poyasida bo'g'im oraliqlari bilan bo'g'imlar to'g'ri navbatlashishi va bo'g'imlarida mayda, ba'zan reduksiyalashgan barglar birikib turgan halqalar bo'lishi ularning o'ziga xos xususiyatidir. O'simliklarning shoxcha va boshqoqchalardagi sporangiylar ham doira shaklida to'p bo'lib joylashadi. Ponabargsimonlar devon davridayoq yashaganligi ma'lum, toshko'mir davrida ular avj olib o'sgan, juda ko'p turi, shu jumladan, baland daraxt turlari vujudga kelgan va ular Yer yuzidagi o'simliklar qoplami tarkib topishida katta ahamiyatga ega. Lekin keyinchalik ponabargsimonlar ham, plaunsimonlar singari inqirozga yuz tutgan. Ilgari avj olib o'sib, keng tarqalgan bu bo'limdan hozirgi florada faqat qirqbo'g'imlar saqlanib qolgan. Bu bo'lim quyidagi uch sinfga; gieniyasimonlar (*Hyeniospida*), ponabargsimonlar (*Sphenopsida*), qirqbo'g'imsimonlar (*Equisetopsida*)ga bo'linadi.

### Ponabargsimonlar sinfi—Sphenopsida

Bu sinfga kirgan o'simliklar allaqachonlar yo'qolib ketgan. Bu sinf bitta katta ponabarglilar (*Sphenophyllum*) turkumini o'z ichiga olgan ponabarglilar (*Sphenophyllaceae*) oilasidan iborat. Ponabarglilar dastlab yuqori devon davrida paydo bo'lgan, toshko'mir davrida va perm davrining boshlarida avj olib o'sgan. Perm davrining oxirida yoki trias davrining boshlarida yo'qolib ketgan. Ular past bo'yli o'simlik bo'lib, o'rmonlardagi botqoqliklarda o'sgan va qalin chakalakzorlar hosil qilgan degan fikrlar bo'lgan. Ponabarglilar poyasining bo'g'im oraliqlari uzunasiga qovurg'ali va barglari bo'g'imlar atrofida aylana shaklida joylashgan. Ularning barglari bandsiz, ponaga o'xshash bo'lib, cheti butun yoki dixotomik tipda kertilgan. Ko'payish organlari sporangiylardan iborat bo'lgan. Sporangiyalar uzun bandli sporofillarning ustki tomonidagi sporangiychi boshqoqchalarda joylashgan. Har qaysi sporachi bargda 3-4 tadan sporangiy hosil bo'lgan. Ponabarglilarning barcha sporalari bir xil bo'lgan. Ularning poyasida uchburchak kesimli boshlang'ich ksilemaning markaziy bog'lami, uning atrofida ikkilamchi ksilema

qatlami joylashgan, lekin bu qatlamda yillik halqalarning izi bo'lmagan. Ponabarglilarning yashash sharoiti to'g'risida paleobotaniklar qarama-qarshi fikr qilmoqdalar. Ularning ba'zilari ponabarglilar suv o'simligi deb hisoblasa, boshqalari, aksincha, quruqlikda o'sadigan liana deb hisoblaydi.

### **Qirqbo'g'imsimonlar sinfi—Equisetopsida**

Bu sinf o'simliklarining xarakterli belgisi poyasidagi bo'g'im oraliqlari bilan bo'g'imlarning to'g'ri navbatlashishi, maydalashib borib, tangachaga aylangan barglari ana shu bo'g'imlarda doira shaklida joylashishidan iborat. Uning shoxchalari ham bo'g'imlardan doira shaklida o'sib chiqqan. Qirqbo'g'imsimonlar sinfi bo'g'imlilar bo'limining boshqa sinflaridan, asosan, poyasining ichi kovak bo'lishi hamda o'simliklarning deyarli barchasida, barglar aylana shaklida joylashishi bilan farq qiladi. Qirqbo'g'imsimonlarning poyasida aylana shaklida joylashgan barglari ostun-ustun emas, balki boshqacha navbatlashadi, ya'ni bitta doiradagi barglar, qo'shni doiradagi barglarga emas, balki ular oralig'dagi bo'shliqqa ro'para bo'lib turadi. Qirqbo'g'imsimonlar sporangiylarda yetiladigan sporalardan ko'payadi. Ushbu sporangiylar shakli o'zgargan barglar, ya'ni sporofillarda hosil bo'ladi. Sporofillar qalqon shaklida bo'lib, poya uchidagi halqalarda joylashadi. Qirqbo'g'imsimonlarning ayrim qazilma avlodlarining poyasi ikkilamchi yo'g'onlashish xususiyatiga ega bo'lgan. Bu sinfga kiradigan o'simliklar orasida teng sporalilar ham, har xil sporalilari ham bo'lgan. Aksari sistematik botaniklar qirqbo'g'imsimonlarni quyidagi ikki oilaga bo'ladilar; birinchi oilaga kalamitlar (*Calamataceae*), bular yo'qolib ketgan daraxt o'simliklar. Ikkinchi oilaga esa qirqbo'g'imlar (*Equisetaceae*), bular hozir ham yashaydigan o't o'simliklardir.

### **Kalamitlar oilasi—Calamitaceae**

Bu katta oila qazilma holda topilgan daraxt o'simliklardan iborat bo'lib, tashqi ko'rinishidan hozirgi qirqbo'g'imlarga o'xshaydi. Kalamitlar quyi toshko'mir davrida paydo bo'lib, o'rta va yuqori toshko'mir davrida avj olib o'sgan, perm davrida yo'qolib

ketgan. Kalamitlar bo'yi 20-30 m ga yetadigan daraxt o'simliklar bo'lgan. Kalamitlar garchi daraxtga o'xshasa ham, xuddi hozirgi kunda mavjud bo'lgan qirqbo'g'implarniki singari, yotiq ildizpoyasi va ochiq shoxchalari bo'lgan. Ularning poyasi ikkilamchi yo'g'onlashish xususiyatiga ega bo'lib, shu bilan ular qirqbo'g'implardan farq qiladi. Kalamitlar sporalaridan ko'paygan. O'simliklarning sporalari alohida sporangiychi boshqoqchalarda yetilgan. Ayrimlarining sporalari bir xil, boshqalariniki har xil bo'lganligi qayd qilingan. Kalamitlar sayoz qo'ltiqlarda va loyqa bosgan qirg'oqlarda o'sib, kalamitzor o'rmonlarini hosil qilgan. Ularning toshga aylangan qoldiqlari va ayrim bo'laklarining izi Primoreda, Koreyada, Vetnamda, Grenlandiyada va O'rta Osiyoda topilgan.

### **Qirqbo'g'implar oilasi—Equisetaceae**

Qirqbo'g'implar oilasi bittagina qirqbo'g'im—*Equisetum* turkumidan iborat. Bu oilaning taxminan 32 turi bo'lib, Avstraliya va Yangi Zelandiyadan tashqari, yer sharining hamma joyida uchraydi. Qirqbo'g'implar oilasining ko'p turi shimoliy va mo'tadil zonalarda o'sadi. Rossiya hududida qirqbo'g'implarning taxminan 10 turi bor. Ular juda xilma-xil sharoitda o'sadi. Bir xili botqoqlik o'simligi hisob-lansa, boshqasi zax joylarda, daryo va ariqlar bo'yida, sholipoyalarda, shuningdek, sug'oriladigan yerlarda begona o't bo'lib o'sadi. Shu bilan bir qatorda uning ba'zi turi, masalan, shoxli qirqbo'g'im (*Equisetum ramosissimum*) ancha quriq yerlarda o'sishga ham moslashgan.

Paleobotanik mutaxassislarning ma'lumotlariga ko'ra, qirqbo'g'implar oilasi paleozoy erasida avj olib o'sgan azamat kalamitlarning reduksiyalanishi natijasida vujudga kelgan. Ular faqat tanasi kichikroq bo'lishi bilan emas, balki ikkilamchi yo'g'onlashish xususiyati batamom yo'qolganligi va po'stlog'ida havo kanallari bo'lishi bilan ham kalamitlardan farq qiladi. Qirqbo'g'implarning hammasi ko'p yillik o't va ko'pi doim yashil o'simliklardir. Aksari turlarida poyaning bo'yi 1m dan oshmaydi, yo'g'onligi esa atiga 1-1,5 sm keladi. Faqat Janubiy Amerikada o'sadigan *Equisetum giganteum* turi poyasining uzunligi 10-12 m ga yetadi, lekin u chirmashib o'sadigan o'simlik bo'lib, poyasi ingichka, yo'g'onlari kamdan-kam uchraydi. Bu o'simlik o'z atrofidagi daraxt va butalarga

chirmashib o'sadi. O'rta Osiyoda dala qirqbo'g'imi (*Equisetum arvense*) eng ko'p uchraydi. U tekisliklarda, tog'lar etagida va o'rta poyasda, daryo vodiylarida, botqoqlangan joylarda, ariqlar bo'yida, sholipoyalarda va sug'oriladigan ekinlar orasida o'sadi. Dala qirqbo'g'imi ko'p yillik o'simlik bo'lib, tuproq orasida shoxlangan bo'g'imli ildizpoyasi bo'ladi. Dala qirqbo'g'imining ildizpoyasida tugunaklar bor. Ular kalta yon novdalardan iborat bo'lib, yoz davomida to'plangan oziq moddalarni saqlash uchun xizmat qiladi. Ildizpoyadagi bo'g'implardan qora rangli ingichka ildizlar tutami o'sib chiqadi. Yer usti poyasi oddiy yoki ikkinchi, uchinchi tartib shoxlangan. Qirqbo'g'im barcha poyasining bo'g'im oralig'i uzun bo'lib, sirti tarnov singari uzala ketgan chuqurchali, bu chuqurchali pushtachalar bilan bir-biridan ajralgan. Poyasining ichi kovak bo'lib, unda bo'shliqlar hamda kollateral naychalar bog'lami bor. Har qaysi bo'g'imda tangachasimon, nishtarga o'xshash reduksiyalangan barglar hosil qiladigan halqa bor. Barglarning asosi bir-biriga tutashib o'sadi va poyani nay singari o'rab turadi. Barg plastinkalari reduksiyalangan uchun assimilatsiya funksiyasini poya bajaradi. Buning uchun epidermis tagida xlorofill saqlovchi to'qima rivojlanadi. Qirqbo'g'imning epidermisi devorlariga qumtuproq singan, bu uni pishiq qilib turadi. Qirqbo'g'im sporangiylarida yetiladigan sporalardan ko'payadi. Qirqbo'g'imning sporangiylari sporachi boshhoqchalarda joylashadi. Bu boshhoqchalar ham sporachi poyalarda rivojlanadi. Poyalar erta bahorda o'sib chiqqan qo'ng'ir rangli sersuv novdalardan rivojlanadi. Bu o'simliklarning sporali boshhoqchasi urchuqsimon shaklda bo'lib, sporofillardan, sporachi qalqonchalardan tarkib topgan. Har qaysi sporofill olti burchakli plastinka shaklida bo'lib, uning markaziy qismidan o'qiga tomon (o'qiga nisbatan tik holatda) ingichka band cho'zilgan. Bu cho'zilgan ingichka band qalqonchani o'qqa biriktiradi. Sporofillning bandi atrofida, tashqi cheti bilan qalqoncha birikkan 8-10 ta sporangiy bor. Sporangiyalarning ichida shakli va yirik-maydaligi bir xil bo'lgan juda ko'p spora bo'ladi. Sporofillar o'q bo'ylab zich joylashadi. Sporalar yetilgan vaqtda o'q cho'zilib, halqasi yoziladi va ular orasida yoriqlar paydo bo'ladi. Sporalar shu yoriqlardan tashqariga chiqib sochiladi. Sochilgan sporalar o'ziga xos to'q yashil rangli sharsimon hujayralardan iborat bo'ladi. Ular ancha qalin po'stga o'ralgan bo'lib, uning sirtidan ikkita

tasma – elateral spiral shaklida o‘rab turadi. Qirqbo‘g‘im sporalari yengil bo‘lgani uchun shamol oson uchirib ketadi. Sporalar qulay sharoitga tushib, o‘sa boshlaganda juda ko‘p o‘simta chiqaradi. Natijada ularning yaxshiroq urug‘lanishi ta‘min etiladi, chunki qirqbo‘g‘imlarning o‘simtasi ko‘pincha bir jinsli bo‘ladi. Qirqbo‘g‘imlarning sporalari tashqi ko‘rinishidan bir-biridan farq qilmasa ham, ichki tuzilishiga ko‘ra farq qiladi, sporalarning ayrimlari erkak, ba‘zilari urg‘ochi o‘simta chiqaradi. Qirqbo‘g‘im sporalari kamdan-kam hollarda ikki jinsli o‘simta chiqaradi. Bir uyli o‘simtalarda avval arxegoniylar, keyin anteridiylar paydo bo‘ladi. Qirqbo‘g‘imning o‘simtasi kichik tasmasimon uzun-uzun bo‘lakchalarga bo‘lingan yashil rangli plastinkaga o‘xshaydi. Uning ostki yuzasidan har tamonga qarab rizoidlar chiqadi. Qirqbo‘g‘imning erkak o‘simtalari urg‘ochi o‘simtalariga qaraganda kichikroq bo‘ladi, ular bo‘lakchasining ustki tomonida anteridiylar joylashadi. Anteridiy bir qavat devorli yumaloq tanadan iborat. Uning ichida juda mayda spermagen hujayralar bo‘ladi, ularning har biri shtopor shaklida o‘ralgan va uchida xivchinlar bog‘lami bo‘lgan bitta spermatozoid hosil qiladi. Urg‘ochi o‘simtaning ko‘p qavatli o‘rta qismida arxegoniylar rivojlanadi. Ularning qorinchasi o‘simta to‘qimasiga botib kirgan bo‘ladi. Arxegoniylar suvli muhitdagina urug‘lanadi. Ular urug‘langandan keyin tuxum hujayrasidan yangi qirqbo‘g‘im o‘simligi uning sporofiti, ya‘ni jinssiz avlodi rivojlana boshlaydi.

Dala qirqbo‘g‘imi sporofitidan ikki xil novda o‘sib chiqadi. Bahorda sporali, assimilatsiyalamaydigan shoxchasiz novdalar, yozda esa assimilatsiyalaydigan va shoxlaydigan vegetativ novdalar o‘sib chiqadi. Qirqbo‘g‘imlar amalda uncha katta ahamiyatga ega emas. Dala qirqbo‘g‘imining va ba‘zi boshqa turlarining poyasi tibbiyotda ishlatiladi hamda yog‘och buyumlarni pardoqlash va metall idishlarni tozalashda foydalaniladi. Dala qirqbo‘g‘imi ekinlarga katta zarar yetkazadigan va uy hayvonlari uchun zaharli begona o‘tdir.

### **Paprotniksimonlar bo‘limi – Polypodiophyta**

Yuksak sporli o‘simliklarning ushbu bo‘limiga qazilma holdagi va hozir yashayotgan o‘t va daraxtlardan iborat barcha tur kiradi. Ularning ko‘pchiligi quruqlik o‘simliklari bo‘lib, ozgina qismi suv

o'simliklari(suv paporotniklari)dir. Paporotniksimonlarda ham jinssiz (sporofit) naslning jinsiy (gametofit) nasl bilan navbatlashishi (gallanishi) kuzatiladi. Sporofit naslli o'simliklar ustun turadi, ular murakkab tuzilgan bo'lib, ildizi, poyasi va vayya deb ataladigan barglari bo'ladi. Paporotniksimonlarda tolali naychalar sistemasi ham yaxshi rivojlangan. Ko'pgina barglari yirik va ko'p kertikli bo'lib, yer usti yoki yer osti poyasi (ildizpoya)ning uchida spiral shaklida joylashadi. Paporotniksimonlar sporalari orqali ko'payadi. Ularning sporalari, odatda, barglarida to'p-to'p bo'lib joylashgan sporangiyalarda (soruslarda) yetiladi. Sporalar bir xil yoki turli xil (masalan, suv paporotniklarida) shunday tuzilishda bo'ladi. Sporalar paydo bo'lishi oldidan reduksion bo'linadi, shunday qilib, ular gaploiddir, ular o'sa boshlagan vaqtda gaploid o'simta hosil bo'ladi. O'sgan bunday gaploid o'simta oddiy tuzilgan kichik plastinkaga o'xshaydi. Oddiy plastinkasimon o'simtalarida rizoidlar bo'ladi. Bu o'simtada erkak jinsiy organ-anteridiylar va urg'ochi jinsiy organ-arxegoniylar vujudga keladi. Anteridiylarning uchki tomonida xivchinlar bog'lami bo'lgan harakatchan spermatozoidlar yetiladi. O'simtalar, odatda, ikki jinsli bo'lib, faqat suv paporotniklarida bir jinsli (urg'ochi yoki erkak jinsli) bo'ladi. O'simliklar nam sharoitda urug'lanadi; yerda o'sadigan paporotniklar yomg'ir yoqqan yoki shabnam tushgan paytda, suv paporotniklari esa suvda urug'lanadi. Anteridiylardagi spermatozoidlar tuxum hujayra bilan qo'shilganidan keyin xromosomalar soni ikki baravar ko'payadi va bo'linayotgan hujayralarda vujudga kelgan sporofit hujayralarida ham xromosomalar ikki hissa ko'p bo'ladi. Paporotniksimonlar dastlabki paporotniklar (*Primofilices*) va chin paporotniklar (*Filicineae*) sinfiga bo'linadi.

### Dastlabki paporotniklar

Dastlabki paporotniklar paporotniksimonlarning eng qadimgi sinfi bo'lib, ularning vakillari faqat qazilma holda topilgan. Dastlabki paporotniklar paleozoy erasining o'rta devon davridan, to perm davrining oxirigacha yashagan. Ularda chin paporotniklar qiyofasi shakllanib ulgurmagan va aksari formalarida, garchi

bargsimon novdalar vujudga kelgan bo'lsa ham, poya va barglari bo'lmagan. Taxminlarga ko'ra dastlabki paporotniklarning 65 turi bo'lganligi ma'lum. Dastlabki paporotniklar psilofitlarga juda yaqin bo'lib, psilofitlar bilan chin paporotniklar o'rtasida oraliq forma bo'lgan.

### Chin paporotniklar

Chin (**haqiqiy**) paporotniklar sinfiga ularning qazilma formalari ham, hozirgi formalari ham kiradi. Paleobotaniklar haqiqiy paporotniklar yuqori perm davrida paydo bo'lgan deb hisoblaydilar. Hozirgi davrda yashayotgan chin paporotniklar sinfi quyidagi ofioglossumlar (*Ophloglossales*), marattiyalar (*Marattiales*) va chin paporotniklar (*Filicales*) tartibiga bo'linadi. **Chin paporotniklar tartibi – Filicales.** Bu tartib ikkita kenja tartibga: chin paporotniklar yoki teng sporali paporotniklar va suv paporotniklari yoki turli xil sporali paporotniklarga bo'linadi. Chin paporotniklar turi nihoyatda xilma-xil bo'lishi bilan farq qiladi. Mo'tadil iqlim mintaqalarida ular yirik bargli o't o'simlik bo'ladi. Ulardan yuqorida g'oyat yirik patsimon, doim yashil va to'p-to'p bo'lib joylashgan bargli katta daraxtlar (*Dicksonia*) (6.2. A,B) va boshqalar, shu bilan birga, barglari ilashib yoki chirmashib o'sadigan lianalar uchraydi.

Chin paporotniklar tartibiga butun yer yuzida tarqalgan 10 ming ga yaqin tur kiradi. Paporotniklar mo'tadil iqlimli sernam o'rmonlarda uchraydi, ammo O'rta Osiyo va Kavkazda paporotniklarning ba'zi turlari qoyalarda va tog'larning toshli yonbag'irlarida tarqalgan. Arktikada paporotniklar bo'lmaydi. Paporotniklar tropik iqlimli tog' o'rmonlarida baland bo'yli daraxt bo'lib o'sadi. Chin paporotniklar kenja tartibining vakillari keng tarqalgan teng sporali o'simliklar bo'lib, ularning sporofiti va gametofiti har xil tuzilgan. Bu kenja tartib sorus va sporangiylarining tuzilishiga qarab, bir necha oilaga bo'linadi. Shulardan polipodiumlar (*Polypodiaceae*) eng katta oila hisoblanadi.

## Polipodiumlar oilasi

Polipodiumlar oilasiga topik va mo'tadil iqlim mintaqalarida o'sadigan 65 turkumning 1200 dan ortiq turi kiradi. Rossiya florasidagi paporotniklarning ko'pchiligi shu oilaga mansub. Bizda tog'larning o'rta kengliklarida keng tarqalgan erkak paporotnik yoki shitovnik (*Dryopteris filix mas*) bu oilaning ko'p uchraydigan vakilidir. Bu ko'p yillik o't o'simlik bo'lib, mayda tuproqli yerlarda, qoya va daraxtlar soyasida o'sadi. Erkak paporotnik qoramtir rangli tangachalar bilan qoplangan yirik ildizpoya hosil qiladi. Paporotnik ildizpoyasining uchida murakkab tuzilgan enli barglar to'p-to'p bo'lib o'sib chiqadi. Barglari har yili kuzda quriydi, bahorda yana yangidan o'sib chiqadi. Tuproqni yorib chiqayotgan yosh barglar chig'anoqqa o'xshab buralgan va tangachasimon jigarrang tusda bo'ladi. Ular juda sekin rivojlanadi va faqat uchinchi yili po'st ichidan chiqib, voyaga yetadi. Barglari murakkab tuzilgan, qo'sh patsimon bo'lib, uzunligi 1 m ga yetadi, barg bandi malla rang tangachalar bilan qoplangan, ildizpoyaga birikkan joyi shishgan bo'lib, barglar qurigandan keyin ham bu joy ildizpoyada qolaveradi. Ildizpoyadan juda ko'p ingichka ildiz chiqib, turli tomonga tarqaladi. Erkak paporotnikning tuproqdan tashqarida haqiqiy poyasi bo'lmaydi. Yoz o'rtalarida paporotnik barglarining orqa tomonida sporangiylar hosil bo'ladi. Ular jinssiz ko'payish organlaridir. Sporangiyalar hamma vaqt soruslar shaklida to'p-to'p bo'lib joylashadi. Har qaysi sorus tashqi tomondan kurtakka o'xshash yupqa plastinka bilan o'ralgan bo'ladi. Sporangiyalar sorusning yo'g'onlashgan pastki qismiga (platsenta-yo'ldoshga) bandi bilan birikib turadi. Sporalar yetilganda ichki va yon devorlari yo'g'onlashgan hujayralardan iborat maxsus halqalar ta'sirida sporangiylar yoriladi va uchidagi sporalar kuch bilan otilib, turli tomonga sochiladi. Qulay sharoitga tushgan sporalardan yangi o'simta yoki gametofit o'sib chiqadi. O'simta-yurakka o'xshagan, juda kichik (diametri atiga 1 sm keladigan) plastinkadan iborat. O'simta xlorofill donachali hujayralardan tuzilgan. Uning ostki (orqa) tomonining o'rtasidan juda ko'p rizoid o'sib chiqadi, o'simta shular yordamida tuproqqa mahkam o'mashadi. O'simtaning pastki tomonida jinsiy organlar, ya'ni anteridiy va arxegoniylar hosil bo'ladi



va rivojlanadi. Arxegoniylar balandroqda (o'yiqqa yaqinroq joyda), anteridiylar pastda rivojlanadi. Anteridiylar yumaloq bo'lib, bir qavat po'stga o'ralgan holda o'simtaning yuqorisidan chiqadi. Ular ichida spermagen hujayralar bo'lib, bu hujayralardan spermatozoidlar hosil bo'ladi. Anteridiy yomg'ir yoqqan yoki shabnam ko'p tushgan vaqtda ochiladi va spermatozoidlar yuqorgi teshikchadan tashqariga – suvga chiqadi. Paporotniklarning arxegoniysi o'simta to'qimasiga botibroq turadi va uning faqat kalta bo'g'izchasi tashqarida bo'ladi. Qorinchasida tuxum hujayra bo'lib, undan yuqorida kanal hujayra bo'ladi. Arxegoniy yetilganda uning yuqorgi uchi ochilib, kanal hujayralari erib shilimshiqqa aylanadi va spermatozoidlar shu shilimshiq orqali tuxum hujayraga o'tib, uni urug'lantiradi. Urug'langan tuxum hujayra bo'linadi va murtagi o'sa boshlaydi. Murtakda yetuk o'simlikning barcha qismlari—ildiz, poya va barg (urug'barg) hamda uni o'simtaga birlashtirib turadigan alohida organ band bo'ladi. Ildiz asta-sekin murtakdan tashqariga chiqib, tuproqqa kiradi, ayni vaqtda poya va boshlang'ich barg yer yuzasiga chiqadi. Shunday qilib, murtak mustaqil hayot kechira boshlaydi, o'simta esa asta-sekin quriydi (nobud bo'ladi). Shu bilan paporotnikning rivojlanish sikli o'z nihoyasiga yetadi. Paporotniklarning rivojlanish siklida jinsiy va jinssiz nasl to'g'ri navbatlashar ekan. Paporotnikning o'zi jinssiz nasl bo'lib, jinssiz ko'payish vositasi bo'lgan sporalar hosil qiluvchi organi sporofit deb ataladi; o'simta esa unda hosil bo'lgan jinsiy ko'payish organlari anteridiy va arxegoniylar bilan birgalikda paporotnikning jinsiy avlodi gametofitni tashkil qiladi. Sporofit bilan gametofitning sitologik farqi shundaki, xromosomalar sporofitda diploid, gametofitda gaploid sonda bo'ladi. Ayrim paporotniklarning sporofiti ancha yirik bo'lib, tashqi ko'rinishidan gulli o'simliklarga o'xshaydi.

Paporotniklarning moxlardan eng muhim farqi shundaki, urug'langan tuxum hujayrasida vujudga kelgan va rivojlanganidan keyin spora hosil qiladigan sporofiti moxlarnikiga nisbatan ancha yirik, tashqi va ichki tuzilishi ancha murakkab (barg, poya va ildiz hosil bo'lgan va to'qima ifodalangan) bo'ladi hamda poya va barglari bo'lmaydigan o'simtaga qaram bo'lmasdan, tamomila mustaqil hayot kechiradi. O'zbekiston florasida paporotniklarning shitovnikdan (*Dryopteris filix mas*) tashqari, yana 10 dan ortiq turi uchraydi. Bu

turlar—*Asplenium*, *Cheilanthes*, *Adiantum* turkumiga kiradi. Ularning barchasi tog‘li hududlarda tarqalgan bo‘lib, qoyalarning yoriqlarida, soya joylarda, buloqlar atrofida va soy bo‘ylarida o‘sadi.

### **Suv paporotniklari (har xil sporalı paporotniklar)**

Suv paporotniklariga, asosan, suvda va botqoqliklarda o‘sadigan paporotniklar kiradi. Ularning ayrimlari suv yuzasida suzib yuradi, boshqalari suv tubidagi loyqaga mahkam o‘lashib oladi va vaqtinchalik qurg‘oqchilikka chidashga moslashadi. Suv paporotniklarning chin paporotniklardan farqi shuki, ular makro yoki mikro sporalı bo‘lib, bu sporalar makro va mikrosporangiyalarda yetiladi. Mikrosporalar ungodan keyin mikrosporangiyaga nisbatan juda reduksiyalangan erkak o‘simtalar chiqadi, ular faqat anteridiy hosil qiladi, makrosporalardan esa uncha yirik bo‘lmagan va faqat arxegoniy hosil qiladigan urg‘ochi o‘simtalar chiqadi. Suv paporotniklari kenja tartibi: salviniyalar—*Salviniaceae* va marsiliyalar—*Marsileaceae* oilasiga bo‘linadi.

### **Urug‘li o‘simliklar—Spermatophyta**

Urug‘dan ko‘payadigan va tarqaladigan hozirgi yuksak o‘simliklarni ko‘pincha urug‘li o‘simliklar (*Spermatophyta*) degan umumiy nom bitta guruhga birlashtiriladi. Bu o‘simliklar urug‘i bo‘lishi bilan hozirgi sporalı yuksak o‘simliklardan, ya‘ni moxlar, paporotniklar, plaunlar va qirqbo‘g‘imlardan keskin farq qiladi. Evolutsion rivojlanish jarayonida o‘simliklarning urug‘idan ko‘paya boshlashi ularning progressiv moslashuvi bo‘ldi. Bu hol urug‘li o‘simliklar hatto noqulay sharoitda ham murtagini uzoq vaqt davomida nobud qilmay saqlay olishiga imkon berdi. Sporalı o‘simliklarning mikrospangiysi yetilgodan keyin ona o‘simlik bilan aloqasini uzadi. O‘simtalar o‘zini vujudga keltirgan ona o‘simlikdan tashqarida rivojlanadi. Buning natijasida o‘simtalarning ancha ko‘p qismi noqulay sharoitga tushib qolib nobud bo‘ladi. Urug‘li o‘simliklarda esa murtag to‘liq yetilmaguncha makrosporangiyalar ona o‘simlikdan ajralmaydi, ular faqat urug‘ bo‘lib, yetilgodan keyingina o‘simlikdan ajraladi. Makrosporalarning

o'sishi, urg'ochi o'simta vujudga kelishi, urug'lanish va murtak hosil bo'lishi—bu jarayonlarning barchasi ona o'simlikda kechadi va ona o'simlik rivojlanayotgan ushbu individlar uchun kerakli oziq moddalarni yetkazib turadi. Urug' hosil bo'lish jarayoni jinsiy avlodning (gametofitning) tobora reduksiyalanib borishiga va sporofitning zo'r berib rivojlanishiga bog'liq. Urug'li o'simliklarning juda ham reduksiyalashgan erkak o'simtasi, asosan, chang naychasidan iborat bo'ladi. Ko'pchilik urug'li o'simliklarda harakatchanligini yo'qotgan erkak gametalar ana shu naycha ichida joylashadi. Naycha gametalarni bevosita makrosporangiyalar ichida yashirin holda bo'lgan tuxum hujayralarga yaqinlashtiradi. Shunday qilib, urug'li o'simliklarning urug'lanishi uchun suv bo'lishi talab qilinmaydi. Bu esa ularning quruqlikda yashashga o'tishi uchun kurashda erishgan muhim biologik progressidir. Urug'li o'simliklar tarixiy rivojlanish jarayonida sporal o'simliklardan kelib chiqqan. Bu o'simliklarning morfologiyasini qiyosiy o'rganish natijalari asosida isbotlangan. Qiyosiy tekshirish natijalari urug'li o'simliklarning ko'payish organi bilan sporal yuksak o'simliklarning ko'payish organi gomologik (kelib chiqishi bir xil) ekanligini aniqlashga imkon berdi. Aftidan, tipik urug'li o'simliklarning urug' boshi hozir yo'qolib ketgan plaunsimon va paporotniksimon o'simliklar bo'lsa kerak, chunki eng oddiy urug' ana shu o'simliklarda hosil bo'lgan. Xilma-xil guruhlariga bo'lingan hozirgi urug'li o'simliklar turining ko'pligi, o'simliklar qoplamining roli va kishilar uchun ahamiyatiga ko'ra ham sporal o'simliklardan ustun turadi. Urug'li o'simliklar kelib chiqishiga qarab ikki bo'limga: qadimgi zamonda paydo bo'lgan ochiq urug'lilar (*Gymnospermae*) va keyinroq paydo bo'lgan yopiq urug'lilarga (*Angiospermae*) bo'linadi. Yopiq urug'li o'simliklar ko'pchilikni tashkil qiladi.

### Ochiq urug'lilar bo'limi—*Gymnospermae*

Bu o'simliklarning urug'i ham urug'kurtagi ham bor, lekin ular yopiq urug'li o'simliklarniki singari urug'chi ichida emas, balki mevachi bargda ochiq holatda bo'ladi, shuning uchun ular ochiq urug'li o'simliklar deb ataladi. Ochiq urug'li o'simliklar barcha turining gulida gulqo'rg'on ham bo'lmaydi. Ular bu bilan ham yopiq

urug'li o'simliklardan farq qiladi. Ochiq urug'li o'simliklarning gul kurtagida barcha sporalı yuksak o'simliklardagi singari arxegoniy rivojlanadi.

Ularning yog'ochligi faqat traxeidlardan iborat bo'lib, ularda yopiq urug'li o'simliklar uchun xos bo'lgan haqiqiy naychalar bo'lmaydi. Ammo zog'oz, gnetum va vel'vichiya singari urug'i po'stga o'ralgan ochiq urug'lilar bundan mustasno. Qadimgi ochiq urug'lilarning (urug'li paporotniklar va sagovniklar) tanasida o'zak va po'stloq kuchli, yog'ochlik zaif rivojlangan. Hozirgi ochiq urug'lilarda (masalan, ninabargli daraxtlarda) esa po'stloq juda yupqa, o'zak bir oz rivojlangan bo'lib, tanasi asosan yog'ochlikdan iborat.

Ochiq urug'li o'simliklar devon davridan ma'lum, mezozoy erasida avj olib o'sib rivojlangan. Paleozoy erasida ochiq urug'li o'simliklar birmuncha kamaygan. Hozirda bu o'simliklarning 600 ga yaqin turi ma'lum. Ochiq urug'li o'simliklarning barchasi hayotiy shakliga ko'ra daraxt yoki butalar bo'lib, o't o'simliklari bo'lmagan, ular butun yer yuzida uchraydi. Shimoliy yarim sharlarda ochiq urug'li o'simliklar ninabargli o'rmonlar zonasi tayga hosil qilgan.

Hozirgi sistematikada ochiq urug'lilar bo'limi: sagovniklar (*Cycadopsida*), g'uddalilar (*Coniferopsida*), qobiqli (po'stli) urug'lilar (*Chlamydospermae*) sinfiga bo'linadi. Sporalı o'simliklarning asta-sekin urug'li o'simliklarga aylanishining tarixiy taraqqiyot yo'lini (urug'kurtak, urug' va mevachi barglarning kelib chiqishi, gul va to'pgullarning rivojlanishi, poyaning anatomik rivojlanish tarixi kabilarni) aniqlashda ochiq urug'li o'simliklarni o'rganish katta ahamiyatga ega.

### Sagovniklar sinfi – *Cycadopsida*

Sagovniklar sinfiga kiradigan o'simliklar, asosan, yirik patsimon barglari oddiy (shoxlanmagan) yoki bir oz shoxlagan poyalarining uchida joylashganligi bilan ochiq urug'li o'simliklarning boshqa sinflardan farq qiladi.

Sagovniklar sinfi: urug'li paporotniklar (*Pteridospermae*), sagovniklar (*Cycadales*), bennettitlar (*Bennettitales*) tartibiga bo'linadi.

## Urug'li paporotniklar tartibi—Pteridospermae

Urug'li paporotniklar tartibiga eng qadimgi sodda tuzilgan ochiq urug'li o'simliklar kiradi. Ular dastlab yuqori devon davrida paydo bo'lib, faqat toshko'mir davrida avj olib rivojlangan. Oz qismi trias davrining oxirigacha yashagan. Urug'li paporotniklar tashqi ko'rinishdan hozirgi daraxsimon paporotniklarni eslatadi, lekin ular har xil sporalı o'simliklar bo'lgan va urug'dan ko'paygan. Poya va ildizning anatomik tuzilishida, paporotniklar uchun xos belgilar bilan bir qatorda, tuban ochiq urug'li o'simliklar asosan, sikadalarga xos xarakterli belgilar ham namoyon bo'lgan. Sikadalar singari, ularning ham po'sti ikkilamchi yo'g'onlashish xususyatiga ega bo'lgan. Urug'li paporotniklar dastlab qazilma paporotniklarga birlashtirilib, ularning qoldig'iga har xil nom berilgan. Ingliz paleobotaniklari 1905-yilda F.Oliver va D.Skott urug'li paporotniklar ochiq urug'li o'simliklarning alohida guruhi ekanligi va ularda ham paporotniklarning ham ochiq urug'li o'simliklarning belgilari mujassamlashganligini aniqlaganlar.

## Sagovniklar tartibi – Cycadales

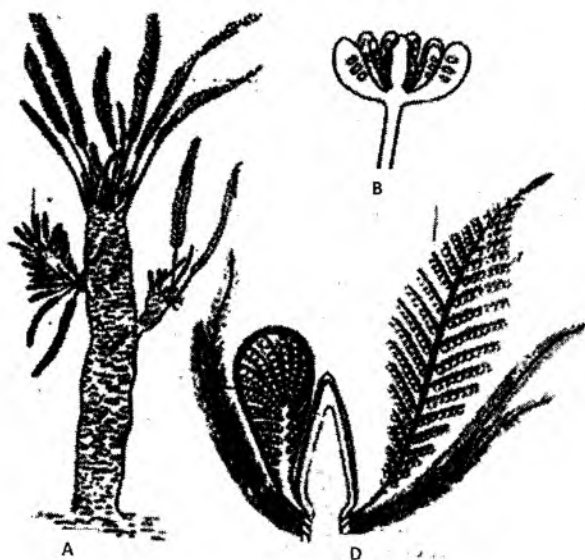
Hozirda sagovniklar tartibiga 9 turkum va 110 turni o'z ichiga olgan bitta oila (*Cycadaceae*) kiradi. Bu tartib o'simliklarni har ikkala yarim shardagi tropik va subtropik mamlakatlarda uchraydi. Sagovniklar perm davrining oxiri va trias davrining boshlarida avj olib rivojlangan. Sagovnik daraxtsimon o'simlik bo'lib, ustun shaklli tanasining balandligi 20 m gacha yetadi. Tanasining uchki qismi uzunligi 2 m va undan ham ortiq bo'lgan patsimon barglar bilan qoplangan. Ba'zi turkumining o'simliklarida aksincha, tanasi qisqa bo'ladi, ba'zan deyarli yer tagida qolganligidan faqat barglari yer yuziga chiqib turadi. Sagovniklar ba'zi turining tanasi to'kilgan barglarining asosidan hosil bo'lgan qalin himoya qobig'i (**pansir**) bilan qoplanadi. Ular asosan urug'dan ko'payadi. Onda-sonda poyasida (masalan, *Cycas*) kurtak hosil bo'lib, bu kurtakning uzilib yerga tushishi, keyin ildiz olib ko'karishi kuzatiladi. Mikrosporangiyalar alohida erkak g'uddalarda to'plangan tangachasimon mikrosporo-fillarda joylashgan bo'ladi. Makrosporangiyalar urg'ochi

g'uddalarda to'plangan makrosporofillarda joylashadi. Sagovniklar o'q ildizli bo'lishi bilan paporotniksimonlardan va urug'li paporotniklardan farq qiladi. Sporachi barglarining morfologik tuzilishi ham sagovniklarni urug'li paporotniklardan aniq ajratib turadi. Bu tartibning tipik o'simliklaridan biri bo'lgan sagovnik (*Cycas revoluta*) Rossiya davlati hududidagi nam subtropik iqlimida manzarali daraxt sifatida o'stiriladi. U o'z vatanida g'oyat katta bo'lib o'sadigan pal'masimon o'simlikdir. Ammo bu o'simlik pal'malarga hech qanday aloqasi yo'q. Shunga ko'ra, bu o'simlikni ko'pincha "sago pal'masi" deb noto'g'ri ataydilar. Tanasining uchida uzun va qattiq patsimon barglar to'p bo'lib joylashgan. To'pbarglarning ichki tomonida, poyasining uchida uchki kurtak bor. U tangachalar bilan qoplangan. Har 1-2 yildan keyin bu kurtakdan yangi barg o'sib chiqadi, eski barglar qurib to'kiladi, asosi qoladi. Barglar asosi poyaga tangachalar bilan qoplangandek shakl beradi. Sagovniklarning poyasi ichki tuzilishi murakkabligi bilan xarakterlanadi: poyasini yaxshi rivojlangan, hujayralari kraxmal bilan to'lgan o'zak egallaydi. Bu o'zakdan sago olinadi, shuning uchun bu daraxt sago deb atalgan. Ularning poyasi ikkilamchi yo'g'onlashish xususiyatga ega. Sagovniklarning rivojlanish jarayonida sporofit rivojlanish ustun turadi. Ularning jinsiy avlodi juda ham reduksiyalangan. Bu o'simliklarda ikkala nasl ham moxlardagi singari bir-biri bilan bog'langan, lekin ularning bir-biriga nisbati boshqacha va tamomila qarama-qarshidir. Sagovniklarning mikrosporasini harakatchan bo'lishi nihoyatda muhim ekanligini aytib o'tish lozim. Bu juda qadimgi belgi bo'lib, sagovniklar bilan paporotniksimonlar o'rtasida o'zaro bog'lanish borligini ko'rsatadi.

### **Bennettitlar tartibi—Bennettiales**

Bennettitlar mezozoy erasida yashagan va keyin yo'qolib ketgan o'simliklardir. Ular yura davrida avj olib rivojlanib, yuqori bo'ir davrida yo'qolib ketgan. O'sha davrida ular butun yer yuziga tarqalgan. Shunisi diqqatga sazovorki, ularning bir vaqtda va to'satdan yo'qolib ketishi gulli yopiq urug'li o'simliklarning paydo bo'lishi vaqtiga to'g'ri keladi. Bennettitlar tashqi ko'rinishidan hozirga sagovniklarni eslatadi. Ularning anatomik tuzilishida urug'li

paprotniklar bilan sagovniklarning tuzilishiga o'xshashliklar ko'p. Tanasining markazi(o'rtasi)ni yo'g'on birlamchi va ikkilamchi yog'ochlik halqalari bilan o'ralgan o'zak tashkil etadi. Bu halqalar, asosan, narvon tuzilishidagi trxeidlardan iborat. Kambiy halqasi yog'ochlikni lubdan va ancha qalin po'stloqdan ajratib turadi. Poyasi ikkilamchi yo'g'onlashish xususiyatiga ega bo'lgan. Ko'pchilik formalarda mikrosporofill va makrosporofill ayni bitta o'simlikda bo'lib, ikki jinsli strobillar (yoki g'uddalar) hosil qilgan (6.3-rasm).



**6.3-rasm: Bennetitlar: A-(Williamsoniya) umumiy ko'rinish; B-Williamsoniella coronata ni ikki jinsli qubbasini ko'ndalang kesimi; D-Cycadeoidea ning kesilgan ikki jinsli qubbasini.**

Strobillar poyadagi barglar qo'ltig'iga joylashgan, ular juda ko'p bo'lib, ba'zan deyarli har qaysi barg qo'ltig'ida bo'lgan. Bennetitlar hozir o'sayotgan sagovniklar singari, paleozoy erasida yashagan urug'li paprotniklardan kelib chiqqan bo'lishi mumkin. Ularning barchasi patsimon ayrim sporofilli, keng o'zakli va paprotniklarnikiga o'xshagan keng bargli o'simliklarning katta bir guruhini

tashkil etadi. Paleobotanika ma'lumotlariga qaraganda, sagovniklar bilan bennettitlar toshko'mir davri bilan perm davri o'rtasida bir-biridan ajralgan. Ko'pchilik botaniklar bennettitlarni yopiq urug'li o'simliklarning avlodboshi deb hisoblaydilar. Lekin hozirda bunday qarash tarafdorlari kam, chunki bennettitlar urug'kurtagining tuzilishi o'ziga xos bo'lib, uni hozirgi yopiq urug'li o'simliklarning dastlabki eng oddiy urug'kurtagi deb hisoblab bo'lmaydi.

### **G'uddalilar sinfi—Pinopsida (Coniferopsida) Kordaitlar tartibi—Cordaitales**

Bu sinf kordaitlar (*Cordaitales*), ginkgolar (*Ginkgoales*) va ninabarglilar (*Coniferalis*) tartibiga bo'linadi. Kordaitlar tartibiga faqat paleozoy erasida-devon davridan boshlab, to perm davrining oxirigacha yashagan va keyinchalik yo'qolib ketgan daraxtsimon o'simliklar kirgan. Ular ayniqsa toshko'mir davrida avj olib rivojlangan va katta-katta o'rmonlar hosil qilgan. Kordaitlar bo'yi 30 m ga va yo'g'onligi (diametri) 1m ga yetadigan baland daraxtlar bo'lgan. Tanasida ikkilamchi yo'g'onlashish xususiyati bo'lgan. Daraxtlarning yog'ochligi serkovak hoshiyali traxeidlardan tuzilgan. Kordaitlar mikro va makrosporalalar bilan ko'paygan. Kordait daraxtlaridagi mikro va makrosporalalar bir-biridan alohida, ya'ni biri erkak va ikkinchisi urg'ochi g'uddalarda rivojlangan. Filogenetik nuqtayi nazardan qaraganda, kordaitlar ochiq urug'li o'simliklarning eng qadimgi tarmoqlaridan biri bo'lib, urug'li paporotniklar bilan bir qatorda, lekin ulardan mutlaqo mustaqil ravishda rivojlangan. Kordaitlar ham urug'li paporotniklar singari, har xil sporalari paporotniklardan, ehtimol, ular bilan bir umumiy ajdoddan kelib chiqqan bo'lsa kerak deb taxmin qilinadi.

### **Ginkgolar tartibi—Ginkgoales**

Hozirgi kunda ginkgolar tartibining *Ginkgoaceae* deb ataladigan faqat bitta oilasi bo'lib, u ham bitta turkumdan iborat. Bu turkumga ikki bo'lak bargli ginkgo—(*Ginkgo biloba*) turi kiradi. Ginkgo o'simligi faqat Janubiy Xitoyning ayrim tumanlarida yovvoyi holda saqlanib qolgan. O'tgan qadimgi geologik davrlarda bu



tartibning ko'pgina turi bo'lgan va ular butun yer yuzida katta maydonlarda tarqalgan. Ginkgo o'simligi juda qadimdan xitoylar bilan yaponlar ibodatxonalarida «muqaddas daraxt» sifatida o'stirib kelinadi. Ushbu daraxt birinchi marta XVIII asrda Yevropa bilan Amerikadagi botanika bog'lariga olib kelingan. Rossiya hududida ginkgo Qrimda, Kavkazning Qora dengiz qirg'oqlarida o'stiriladi, bu joylarda u yaxshi qishlaydi. Hozirgi kunda Ginkgo O'zbekistonda ham Toshkent (Toshkent botanika bog'i), Samarqand, Farg'ona va Andijondagi istrohat bog'larida, parklarda ekib, o'stirilmoqda. Ginkgolar baland azim daraxtlar bo'lib, bo'yi 30-40 m gacha yetadi, diametri, 3-4 m gacha keladi. Po'stlog'i to'q kulrang bo'lib, shox-shabbasi piramidaga o'xshaydi. Ularning bargi bandli, barg yaprog'i yelpig'ich shaklida bo'lib, u'rtasi bir oz tilingan, ular qishda to'kiladi. Ginkgo daraxti ikki uyli o'simlik bo'lib, mikro va makrosporalari boshqa-boshqa o'simliklarda yetiladi.

Ularning gullari chetdan shamol yordamida changlanadi. Ularni changi bevosita urug'kurtakda o'sib, chang naychasini hosil qiladi. Urug'lanish oldidan bu naychada ikkita yirik harakatchan spermatozoid hosil bo'ladi. Urug'i yumaloq bo'lib, diametri 2-3 sm keladi; ular sariq yoki yashil rangli bo'lib, olxo'riga o'xshaydi. Urug'ining tashqi po'sti qalin, shirali, ichkisi yog'ochlashgan. Uning ichida endosperm (o'siq) bo'lib, uning hujayralari kraxmal bilan to'lgan. O'siqda ikkita urug'bargli murtak bor. Urug'ning seret po'stini va uning o'zini iste'mol qilish mumkin. Ginkgolarning rivojlanish bosqichlari sagovniklarning rivojlanish bosqichlariga o'xshaydi, ammo vegetativ organlari va to'pgullarning tuzilishi hamda poyasining anatomik tuzilishi jihatdan ulardan jiddiy farq qiladi va bu jihatdan u kordaitlarga yaqin turadi.

### **Ninabarglilar tartibi—Pinales (Coniferales)**

Ninabarglilar ochiq urug'li o'simliklarning turkum va turlari juda ko'p bo'lgan tartibi hisoblanadi. Bu tartibga yog'ochligining anatomik tuzilishi o'ziga xos bo'lgan, ya'ni yog'ochligida naychalar o'rnida serkovak hoshiyali traxeidlar bo'lgan daraxt va butalar kiradi. Ninabargli daraxtlarning deyarli hammasida, ba'zi turlarning esa yog'ochligida ham smola yo'llari bo'ladi. Ularning tanasida

po'stloq juda zaif rivojlangan bo'lib, poyasining asosiy qismi o'zak singari markaziy silindrdan iborat. Poyasi ikkilamchi yo'g'onlashish xususiyatiga ega. Barglari ancha mayda bo'lib, tangacha yoki ninaga o'xshaydi (shu sababli ninabarglilar deb ataladi). Nina barglilarning (tilog'ochlardan boshqa) hammasi doim yashil o'simliklardir. Tilog'ochlarning barglari qishda to'kiladi. Ninabarglilarning makrosporofili bilan mikrosporofili urg'ochi va erkak g'uddalarda yig'iladi. Botanika fani nuqtayi nazaridan qaraganda ninabarglilarda haqiqiy meva bo'lmaydi, chunki ularda meva hosil qiladigan urug'chi yo'q. Ba'zilarining (masalan, sibir pista qarag'ayning) seret urug' yonbargiga o'ralgan, ayrim turlarida esa g'udda tangachalarining urug' atrofi seret bo'ladi (masalan, archada). Ochiq urug'lilar orasida ninabarglilar hozirgi yashash sharoitiga eng ko'p moslashgan. Shu sababli, ular issiq va mo'tadil iqlimli hududlarda juda keng tarqalgan va baland tog'larda ham o'sadi. Ninabarglilarning 500 ga yaqin turi ma'lum, ularning ko'pi o'rmonlar hosil qiladigan qimmatbaho daraxtlar bo'lib, asosan, mo'tadil va sovuq iqlimli mamlakatlarda o'sadi. Ninabarglilar o'z navbatida beshta oilaga: qarag'aydoshlar (*Pinaceae*), sarvidoshlar (*Cupressaceae*), taksodiydoshlar (*Taxodiaceae*), araukariyalar (*Araucariaceae*), zarnabdoshlarga (*Taxaceae*) bo'linadi.

### Qarag'aydoshlar oilasi—*Pinaceae*

Qarag'aydoshlar barcha ninabarglilar orasida eng katta oila bo'lib, ular yer yuzida juda keng tarqalgan. Qarag'aydoshlarga bir uyli va ba'zan ikki uyli daraxtlar kiradi. Bu oilaga 9 ta turkum va 140 tadan ortiq turni o'z ichiga oladi.

**Qarag'aylar (*Pinus*) turkumi.** Bular bir uyli doim yashil daraxtlar bo'lib, ahyon-ahyonda daraxtsimon butalari ham uchraydi. Bu o'simlik turlarining ko'pchiligi qimmatbaho o'rmon daraxtlaridir. Hozirgi kunda shimoliy yarim sharda qarag'ayni 100 ga yaqin turlari o'sayotganligi ma'lum. Shulardan taxminan 10 ga yaqin turi Rossiya hududida uchraydi. Bular orasida o'rmonchilik uchun va iqtisodiy jihatdan eng muhimi oddiy yoki o'rmon qarag'ayidir (*Pinus silvestris*). U juda katta bo'yi 40 m ga va diametri 80-100 sm ga

yetadigan o'q ildizli daraxtdir. Ninabarglari zangori-yashil rangda, uchi o'tkir, qattiq bo'lib, 2-3-yildan to'kilib ketadi. Bu qarag'aylar yorug'sevar o'simliklardir. Ko'pchilik ninabargli o'simliklar singari, qarag'ay ham bir uyli, ayrim jinsli o'simliklardir. Ularning ko'payish organlari g'udda shaklida bo'lib, erkak g'uddalar bilan urg'ochi g'uddalar har xil tuzilgan. Erkak g'uddalar juda mayda bo'lib, bahorda o'sib chiqqan novdalar asosida boshoqqa o'xshagan cho'ziq shaklli, sariq rangli «to'pgul»larda yig'iladi. Daraxt «to'pgullari»da g'uddalar juda zich va bir-biriga taqalib joylashadi. Har qaysi g'uddada bitta o'q bo'lib, tangacha shakldagi mikrosporofillar (changchilar) o'sha o'qlarga birikib turadi. Tangachalar-mikrosporofillarning pastki tomoniga ikkita chang xaltachasi yoki mikrosporangiy birikkan bo'lib, ularda chang hosil bo'ladi. Har qaysi chang donasi ikki qavatdan: tashqi qavati (ekzina) va ichki qavati (intina) po'st bilan o'ralgan. Qarag'ay changining maxsus moslamasi bo'ladi. Qarag'ay changini ekzina po'stining ikki tomonida ichiga havo to'lgan ikkita bo'rtma-pufakcha bor. Shu sababli, u juda yengil bo'lib, uni shamol tez uchirib ketadi. Har bir chang donachasi tinim holatida protoplazma va yadrodan iborat bo'ladi. Chang donachalari chang xaltachasi ichida ekanligida chang hujayralari yirik-mayda ikki bo'lakka bo'linadi. Yirik hujayra vegetativ hujayra deb ataladi. Mayda hujayra esa yana bir nechta hujayrachalarga bo'linadi, hosil bo'lgan hujayrachalar ustun shaklida ustma-ust taxlanadi. Bu hujayralarning eng yuqoridagisi anteridiy hujayrasi deb ataladi. Qarag'ay changlarini shamol ana shu holatda uchirib ketadi. Qarag'aylarning urg'ochi g'uddalari yakka-yakka joylashadi. Ular erkak g'uddalarga nisbatan ancha yirik bo'lib, bahorda o'sib chiqqan yosh novdalar uchida hosil bo'ladi, chunki bu joyda g'uddalar shamol uchirib kelgan changlarni tutib qolishi qulay bo'ladi. G'uddalar birinchi yili qizg'ish rangli bo'ladi. Urg'ochi g'udda qisqa o'qdan iborat bo'lib, ikki xil, ya'ni tashqi va ichki tangachalar bilan qoplangan. Tashqi tangachalar yupqa bo'lib, po'stga o'xshaydi va qoplama tangacha deb ataladi. Bu tangachalar qo'ltig'ida yirik va seret tangachalar rivojlanadi, ular urug' tangacha (mikrosporofill) deb ataladi. Qarag'ay «gullagan» vaqtda qizil rangli urg'ochi g'uddalarning tangachasi bir-biriga zich taqalib turmaydi, natijada tangachalar orasida tirqish hosil bo'lib, shamol uchirib keltirgan

chang ana shu tirqishdan g'udda ichiga kiradi. Urug' tangachasi o'qqa birikib turgan joyda oval tangacha shaklida ikkita urug'kurtak hosil bo'ladi. Ularning har biri nutsellusdan va uni har tomondan o'rab olgan o'ramadan iborat. Ammo o'ramaning ustki tomoni ochiq-teshik bo'lib qoladi va bu urug' yo'li yoki mikropile deb ataladi. Nutsellus ichida yirik hujayra-murtak xaltachasi joylashgan. Bu xaltacha to'qima, ya'ni yupqa devorli hujayralardan iborat endosperm bilan to'lgan bo'ladi. Qarag'ay endospermi bitta o'simtadan iborat. Ochiq urug'li o'simliklardagi singari, qarag'aylarda ham endosperm tuxum hujayraning urug'lanishidan oldin hosil bo'ladi va urug'ning murtagi uchun oziq bo'lib xizmat qiladi. Endospermining yuqori qismida –urug' kiradigan yo'lga yaqinroq joyda ikkita arxegoniy joylashgan. Ularni har biri bitta katta hujayra–tuxum hujayradan iborat. Bu hujayraning ustida to'pbargi shaklida ostin-ustun to'rta kichik hujayra joylashgan. Tuxum hujayra urug'langanidan keyin urg'ochi g'uddalarni o'ragan tangachalar bir-biriga yaqinlashadi, g'udda yupqa smola qatlami bilan qoplanadi, natijada uning ichiga havo va suv kirishi qiyinlashadi, bundan xulosa qilish mumkinki, g'udda ichidagi changlar shu tariqa sovuqdan saqlanadi. Shundan keyin g'udda o'sa boshlaydi, qizil rangini o'zgartirib, yashil rangga kiradi. Changchi quyidagicha o'sa boshlaydi. Uning tashqi po'sti (ekzina) yirtiladi, so'ngra mikrosporadagi vegetativ hujayra cho'zilib, uzun chang naychasi hosil bo'ladi, bu naycha arxegoniy bo'g'zi orqali tuxum hujayraga o'tadi. Bungacha mikrosporadagi anteridiy hujayrasi ham bo'linib, xivchinsiz ikkita erkak hujayra-gameta hosil qiladi. Bu gametalar spermii deb ataladi. Spermii mustaqil harakatlana olmasligi va tuxum hujayraga chang naychasi qo'yishi bilan spermiiytozoiddan farq qiladi. Chang naychasi mikropilega yetishi bilan yoriladi va spermiiylar tuxum hujayra yadrosiga kiradi. Ulardan biri yadro bilan qo'shiladi, ikkinchisi esa nobud bo'ladi. Tuxum hujayra shu tarzda urug'langandan keyin undan murtak vujudga keladi, urug'kurtak esa butunligicha uruqqa aylanadi. Qarag'ay urug'i ikkinchi yil davomida yetiladi. Bu vaqtda g'udda zo'r berib o'sadi, urug' yetiladigan vaqtda g'uddaning tangachalari qurib, jigarrangga kiradi, ularning orasi bir oz ochiladi va yetilgan urug'lar tashqariga oson to'kiladi. Demak, qarag'ayning jinsiy ko'payish jarayoni, uning «gullashi»dan to urug'i

yetilguncha, ikki yilga cho'ziladi. Bu davr mobaynida g'uddalarning morfologik tuzilishi ham rangi ham ancha o'zgaradi. Qarag'ayda har yili uch xil: 1) changlanish jarayoni yuz beradigan, mayda qizil g'uddalar; 2) urug'lanish jarayoni yuz beradigan, yashil rangli birmuncha yirik g'uddalar; 3) urug'lar yetiladigan jigar(qo'ng'ir) rangli g'uddalar hosil bo'ladi.

Oddiy qarag'aydan tashqari, sibir kedri yoki sibir pista qarag'ayi (*Pinus sibirica*) ni ham ko'rsatib o'tish kerak. Bu qarag'ay Sibirda keng tarqalgan bo'lib, katta-katta o'rmonlar hosil qiladi. Pista qarag'ay urg'ochi g'uddalarining yirik, qattiq po'choqli urug'i bo'lib, ularni iste'mol qilish mumkin. Qrim tog'larida qoraqarag'ay yoki Qrim qarag'ayi (*Pinus pallasiana*) o'sadi. Bu qarag'aylar ham katta-katta o'rmonlar hosil qiladi. Ularning poya po'stlog'i qora, ninabarglari esa uzun bo'ladi. O'rta Osiyo hududida qarag'aylar yovvoyi holda o'smaydi, ayrim turlari ekib o'stiriladi.

**Qoraqarag'aylar (*Picea*) turkumi.** Bular doim yashil, bir uyli daraxt o'simliklardir. Bu turkum daraxtlari tik o'sib, bo'yi 50 m ga, diametri 2 m ga yetadi, shox-shabbasi qalin-konussimon bo'ladi. Ninabarglari to'rt qirrali, barglari tupida 7-9 yil va undan ham uzoq vaqtgacha to'kilmay turadi. Rossiya hududida qarag'aylarning 10 xil turi yovvoyi holda o'sadi va taxminan shuncha turi ekib o'stiriladi. O'rta Osiyo tog'larida sariqqarag'ay va qoraqarag'ay uchraydi.

Bu daraxtlarning bo'ylari 40 m, diametri 2 m gacha va undan oshadi. Ularning shox-shabbasi kambar, konus shaklida bo'lib, pastga egilib turadi. Ular Jung'ariya Olatovida va Markaziy Tyanshan tog'larida dengiz sathidan 1000 m dan to 3500 m gacha balandliklardagi yonbag'irlarda o'sadi va u yerlarda ko'pincha Semyonov oqqarag'ayi (*Abies semenovii*) bilan birga o'rmonlar hosil qiladi. G'arbiy Tyanshanda qora va oqqarag'ay kamroq tarqalgan bo'lib, onda-sonda uchraydi va daraxti ancha kichik bo'ladi. Sariq va qoraqarag'aylarning ahamiyati o'ziga xos bo'lib, tog'larni yuvilib ketishidan saqlaydigan eng muhim daraxtlar bo'lib hisoblanadi. Oqqarag'aylar tik o'sadigan, bir uyli katta daraxtlardir. Ularning shox-shabbalari qalin, konus shaklida bo'lib, ko'pincha, yerga yaqin joyidan shoxlaydi. Hozirda oqqarag'aylarning jami 45 xil turi

o'sayotganligi fanga ma'lum. Bu turdagi yirik daraxtlarning barchasi Shimoliy yarim sharda o'sadi.

Sibir oqqarag'ayi (*Abies sibirica*) bo'yi 40 m ga yetadigan daraxtlar bo'lib, oddiy qarag'ay (*Pinus sylvestris*) va pista qarag'ay (*Pinus sibirica*) bilan birga G'arbiy Sibir taygasidagi o'rmonlarda o'sadigan asosiy daraxtlar jumlasiga kiradi. Karpat tog'larida hamda Rossiyaning janubiy-g'arbiy qismida Yevropa oqqarag'ayi (*Abies alba*), Kavkazda Kavkaz oqqarag'ayi (*Abies nordmanniana*) uchraydi. O'rta Osiyo tog'larida (g'arbiy Tyanshanda, Talas Olatovida, Chotqol tizma tog'ida) va boshqa ayrim joylarida Semyonov oqqarag'ayi (*Abies semenovii*) o'sadi. Bu qarag'aylar bo'ylari 30 m gacha yetadigan katta daraxtlar bo'lib, shox-shabbase juda kambar bo'ladi va ustunga o'xshaydi.

**Tilog'ochlar (*Larix*) turkumi.** Bu turkumga tik o'sadigan, baland bo'yli bir uyli daraxtlar kiradi. Ninabarglari yumshoq, bir yillik bo'ladi, ya'ni har yili to'kilib turadi. Tilog'ochlar turkumining taxminan 25 turi ma'lum. Bu turkum daraxtlarining barchasi shimoliy yarim sharda tarqalgan. Rossiya hududida quyidagi turlari ayniqsa katta ahamiyatga ega. Sibir tilog'ichining (*Larix sibirica*) bo'yi 40 m ga yetadigan katta daraxt. U G'arbiy Sibirda, Enesey va Lena daryolari o'rtasidagi suvayirg'ichgacha bo'lgan hududlarda yorug' o'rmonlar hosil qiladi.

**Daur tilog'chi (*Larix dahurica*) bo'yi 30 m gacha yetadigan baland daraxt bo'lib, Sharqiy Sibir hududi o'rmonlaridagi katta maydonlarda o'sadi.**

### Sarvidoshlar oilasi—Cupressaceae

Sarvidoshlarga kiradigan o'simliklarning barglari qarama-qarshi yoki doira shaklida joylashadigan daraxt va butalardan iborat. Bu o'simliklarning barglari ko'pincha tangachasimon, ba'zan ninasimon bo'ladi. Ushbu oila vakillarida bir uyli ham ikki uyli ham uchraydi. Bu oilaga 15 turkumga oid o'simliklar kiradi. Oilaning uchtasi: archa (*Juniperus*), sarvi (*Cupressus*) va tuya (*Thuja*) turkumlari tabiatda katta ahamiyatga ega.

**Archalar (*Juniperus*) turkumi.** Bu turkumga bir yoki ikki uyli, doim yashil daraxt va butalardan iborat o'simliklar kiradi.

Daraxtlarning barglari tangasimon yoki ninasimon tikon shaklida bo'lib, qarama-qarshi yoki doira shaklida joylashgan. Uning g'uddalari rezavor mevaga o'xshaydi yoki bir oz cho'ziq, yopiq bo'ladi. G'uddalar ichida bir chiziqcha 10 tagacha urug'i bo'lib, ikki yilda yetiladi. Archaning xillari juda ko'p bo'lib, ular 60dan ortiq turga bo'linadi. Archalar Shimoliy yarim sharda keng tarqalgan. Rossiyaning o'rmonlar hududlarida archaning yovvoyi holda o'sadigan yigirmaga yaqin turi ma'lum. Rossiyaning uzoq Sharq hududi bundan mustasno. Bular orasida eng ko'p tarqalgan oddiy archa (*Juniperus communis*) bo'lib, u katta buta, ba'zan bo'yi 18 m, diametri 30sm chamasidagi daraxtlardir. Rossiya Yevropa qismining cho'l zonasida Qozog'iston, Sibir, Qirm va Kavkazda qora archa (*Juniperus sabina*) turi uchraydi. Bu o'simliklar yer bag'irlab o'sadigan ikki uyli buta yoki barglari tangachasimon shakldagi daraxtlardir. O'rta Osiyo va Qozog'istondagi tog'larda archaning tangachasimon bargli xilma-xil turlari ko'p uchraydi. Ular ushbu joylarda katta-katta archazor o'rmonlarni hosil qilgan. Tyanshan, Pomir-Oloy tog'larida, Jung'oriya Olatovida dengiz sathidan 2000-3000 m balandlikda o'rik archa (*Juniperus turkestanica*) o'sadi. Bu daraxtning bo'yi 18 m gacha yetadigan bir uyli o'simliklardir. O'rik archa tog'larda archalarning barcha turlaridan balandda va Alp tipidagi mintaqa chegarasida, slanets jinlarida o'sadi. Pomir, Oloy tog'larida Ko'histon va Tyanshanning g'arbiy qismidagi toshloq chag'ir toshli va mayda tuproqli yon bag'irlarida dengiz sathidan 1000-2500m gacha balandlikda qizil archa, qora archa (*Juniperus seravschanica*) o'sadi. Ularning bo'yi 20 m gacha yetadigan ikki uyli, oval yoki konussimon qalin shox-shabbali yirik daraxtlardir. Pomir-Oloy, Tyanshan tog' tizmalarida (Talas Olatovida) va Shimoliy Afg'oniston (Hindiqush) tog'larida shox-shabbasi yarim sharga o'xshagan savr archa (*Juniperus semiglobosa*) o'sadi. Savr archa bo'yi 10m dan oshmaydigan, ikki uyli kichik daraxtdir. Uning shox-shabbasi qalin emas, shoxlari ko'pincha pastga egilib turadi. Savrning rezavor mevaga o'xshash g'uddalari yumaloq va bir oz yassi (yalpoq) bo'lib, shoxlarining uchiga uzun bandi bilan birikkan. Savr archa quruq toshloq va chag'ir tosh aralash mayda tuproqli yon bag'irlarda, daraxt-butalar zonasining o'rta va yuqori chegarasida, dengiz sathidan 1500-2700 m gacha bo'lgan balandliklarda o'sadi.

Bu joylarda archaning boshqa turlari bilan aralashib o'sib, qalin archazor hosil qilgan. Kopetdog' va Katta Balxon tog'lari yon bag'rida Turkman archasi (*Juniperus turcomanica*) uchraydi. Turkman archasining bo'yi 10 m gacha yetadigan ikki uyli o'simlikdir. Shox-shabbasi tarvaqaylab o'sadi, po'stlog'i qizil rangda bo'ladi. Bu archa tog'larning quruq yon bag'irlarida to'da-to'da bo'lib yoki daraxtzor hosil qilib o'sadi. O'rta Osiyo tog'laridagi archazor o'rmonlar tog' yon bag'irlarini suv yuvib ketishidan va tog' daryolarini yozda qurub qolishidan saqlashda juda katta ahamiyatga ega. Hozirgi davrda tog'lardagi archa o'rmonlari va daraxtlari, ayrim siyrak archazorlar qadimda juda katta hududlardagi tarqalgan o'rmonlarning qoldig'idir. Bu o'rmonlar inson faoliyati natijasida shunday ayanchli ahvolga tushib qolgan. Ushbu turkum o'simliklari ichida eng chiroyli va kelgusida mustaqil O'zbekistonimizning shahar va xiyobonlarini ko'kalamzorlashtirish sohasida katta istiqbolga ega bo'lgan Virginiya archasidir (*Juniperus virginiana*). U bir uyli o'simlik bo'lib, ba'zan ikki uylilari ham uchraydi. Archaning bo'yi 15-30 m gacha bo'ladi. Ayrim joylarda archa yerga yaqin joyidan shoxlaydi. Rossiya hududida bu archa Qirmda va Kavkazning janubiy qirg'oqlarida o'stiriladi. Virginiya archasi O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Botanika institutida ham yaxshi o'stirilmoqda. Ushbu archaning ayrim turlari juda chiroylidir. Bu archalar yer tanlamaydigan daraxtlardan hisoblanadi. Uning yog'ochi yengil va yumshoq bo'lib asosan qalam, mebel va boshqa duradgorlik jihozlarini yasashda ishlatiladi. Hozirgi kunda bu archa Respublikamizning ko'plab shahar va xiyobonlarimizda, istirohat bog'larimizda ekib o'stirilmoqda.

**Sarvilar (*Cupressus*) turkumi.** Bu turkumga 12 ga yaqin tur o'simlik kiradi. Ular Shimoliy Amerikaning g'arbiy qismida va Osiyoda - O'rta Yer dengizigacha bo'lgan hududlarda o'sadi. Bularning piramidasimon sarvi (*Cupressus sempervirens*) deb nomlanuvchi turi ayniqsa ko'p tarqalgan. Bu tur Eron va Suriyadan kelib chiqqan va qadimdan buyon Qirmda hamda Kavkazning Qora dengiz qirg'oqlarida manzarali o'simlik sifatida o'stirib kelinmoqda. O'zbekiston hududida piramidasimon sarvi Samarqand shahar va xiyobonlarida uchraydi.



**Tuyalar (*Thuja*) turkumi.** Bu turkumga kiruvchi o'simliklar qalin shox-shabbali, bir uyli daraxt va butalardir. Ularning barglari tangachasimon, novdalari esa biroz yalpoq (yassi) bo'ladi. G'arb saviri (*Thuja occidentalis*) ninabargli manzarali daraxtlarning eng ko'p o'stiriladigan turi hisoblanadi. Bu tur Shimoliy Amerikaning Atlantika dengizi qirg'oqlaridan kelib chiqqan.

### **Taksodiydoshlar oilasi--Taxodiaceae**

Bu oilaga barglari tangachasimon, ninabarg yoki chiziqli lansetsimon shaklli va spiral shaklda joylashgan bir uyli katta daraxtlar kiradi. Bu oilaning Sharqiy Osiyoda va Shimoliy Amerikada uchraydigan 9 turkumi va 15ga yaqin yovvoyi turi bor. O'tmishdagi geologik davrlarda taksodiydoshlar hozirgiga qaraganda ancha keng tarqalgan. Ularning hozirgi turlari reлектlar yoki «tirik qazilmalar», ya'ni bir vaqtlar avj olib rivojlangan oila vakillarining so'nggi qoldig'i hisoblanadi.

**Sekvoya (*Sequoia*) turkumi.** Bu turkumning doim yashil sekvoya (*S. sempervirens*) degan bitta turi bo'lib, u Shimoliy Amerikaning g'arbida, Janubiy Oregonda va Kaliforniyaning Tinch okeani sohillarida dengiz sathidan 600-900 m balandda o'sadi. Kattakatta sekvoya o'rmonlari, xususan, Shimoliy Kaliforniyada ko'p uchraydi. Sekvoya juda katta bo'lib o'sadigan bir uyli, doim yashil daraxt bo'lib, bo'yi 110 m ga, diametri 6-9 m ga yetadi. U 2000 yil va undan ham ortiq yashaydi. Bu daraxt indeyslarning yozuvini yaratgan va shu xalqlar yo'lbo'shchisi bo'lgan Sekvoya sharafiga uning nomi bilan atalgan. Sekvoya daraxtining yog'ochi juda sifatli bo'lib, uni ishlash oson, yengil, pishiq va chirishga chidamli. Shu bilan birga, sekvoya juda manzarali daraxt hisoblanadi. U Rossiya hududida Qrim va Kavkazning Qora dengiz sohillarida o'stiriladi.

**Sekvoyadendron (*Sequoiadendron*) turkumi.** Bu monotip turkumdur. Uning birdan-bir turi mamont daraxti (*S. giganteum*) Kaliforniyada, Serra-Nevada tog'larining g'arbiy yonbag'irida, dengiz sathidan 1500-2500 m balandda o'sadi. Ular bu joyda alohida-alohida daraxtzorlar hosil qilgan. Eng yirik daraxtzor zapovednikka (milliy parkka) aylantirilgan. Bu turga kiruvchi sekvoyadendron vakillari juda yirik bo'lib o'sadigan bir uyli doim yashil daraxtlar

ularning bo'yi 100 m ga, diametri 10 m ga yetadi. Bular boqiy daraxtlar bo'lib, 4000 yil va undan ortiq yashaydilar. Sekvoyadendronlarning haddan tashqari katta ayrim daraxtlariga «O'rmon onasi», «O'rmon otasi», «Azamat mo'ysafid» degan mahalliy xalqlar tomonidan xususiy nomlar ham berilgan. Sekvoyadendron daraxtini yana Ispolin qarag'ay deb ham ataydilar. Bu daraxtning egri-bugri shoxlari mamont tishiga o'xshaganligi sababli unga «Mamont daraxt» deb ham nom berilgan. Uning yog'ochi juda sifatli bo'lib, xalq xo'jaligida turli xil mahsulotlarda ishlatiladi. Mamont daraxti bog' va istirohat bog'lari hamda turli xiyobonlarni bezatishda juda katta ahamiyatga ega. Bu daraxt istirohat bog'larida o'stiriladigan eng chiroyli daraxtlardan hisoblanadi. Rossiya hududida bu daraxtni Qrimda va Kavkazning Qora dengiz sohillarida o'stirib kelinmoqda. Respublikamizda bu daraxt Samarqand shahridagi bog' va istirohat bog'larida 10dan ortiq mamont daraxti yaxshi o'stirilmoqda. Ular hozirda 90-95 yoshga kirib, juda katta daraxtlar bo'lib yetishishgan. Ushbu daraxtlar hozirda O'zbekistonimizning poytaxti Toshkent shahridagi turli bog' va istirohat bog'ida hamda botanika bog'ida ekib o'stirilmoqda.

**Metasekvoya (*Metasequoia*) turkumi.** Bu o'simliklar ham monotip turkum bo'lib, uning *Metasequoia glyptostroboides* deb ataladigan turi juda ahyon-ahyonda uchraydigan relik o'simlik sifatida Markaziy Xitoy viloyatlarida o'sadi. Ushbu hududlarda ularning umumiy soni 400 tupdan oshmaydi. Bu o'simliklar dengiz sathidan 700-1350 m balandda o'sib, taxminan 800 km<sup>2</sup> joyni egallaydi. U o'simlikni 1-marta Yapon paleobotanigi Miki 1941-yilda Yaponiyadagi uchlamchi yotqiziqlardan qazilma holda topgan va uni ta'riflagan. Shundan so'ng 5 yil o'tgach, Xitoy botaniklari Xu va Chynglar Xitoyda o'sib turgan metasekvoya daraxtlarini topganlar va ularni *Matasequoia glyptostroboides* degan nom bilan atab ta'riflaganlar. Xitoy hududida bu daraxtlarning bo'yi 50m ga, diametri 2 m ga yetadi. Bularni «tirik qazilma» desa bo'ladi. Metasekvoya daraxtlarining hozirgi kungacha saqlangan ana shu turidan tashqari yo'q bo'lib ketgan boshqa ba'zi turlari ham shu turkumga kiradi. Metasekvoya turkumining ayrim turlari bo'r davrida, xususan, uchlamchi davrda Shimoliy yarim sharda keng

tarqalgan. Metasevoyalar O'zbekiston fanlar akademiyasining botanika bog'ida ham o'sadi. Ular Xitoydan keltirilgan urug'dan o'stirilgan. Metasekvoyalar manzarali daraxtlar bo'lganligidan Respublikamizning shahar va xiyobonlarini ko'kalamzorlashtirish ishlarida katta ahamiyatga ega.

**Taksodiylar (botqoqlik sarvisi) (Taxodium) turkumi.** Shimoliy Amerikaning janubiy-sharqida va Meksikada bu turkumning uch turi uchraydi. Bu daraxtlar botqoqliklarda, daryo qirg'oqlarida o'sadi. Bular orasida oddiy botqoqlik sarvisi (*Taxodium distichum*) eng ko'p tarqalgan. Bunday daraxtlarning bo'yi 30-36 m (ba'zan, 45 m gacha), diametri 90-150 sm ga yetadi, ildizi baquvvat bo'lib, suv yuzidan yuqoriga chiqib turadigan va suv tagidagi ildizlariga havo yetkazib turadigan konussimon nafas olish ildizlari bor. Shuning uchun bu kabi daraxtlar uzoq vaqt suv ichida qolib ketishganida ham zararlanmaydi. Botqoqlik sarvisi yorug'sevor o'simlik bo'lib, yashash davomiyligi 500-600 yildan oshadi. Taksodiylar turkumining turlari uchlamchi davrda Shimoliy yarim sharda keng tarqalgan. Botqoqlik sarvisi yog'ochining mexanikaviy sifati juda yaxshi, u chirishga chidamli. Ayni vaqtda bu daraxt boshqa daraxtlarga qaraganda eng chiroyli daraxtlardan hisoblanadi. Botqoq sarvisini barglarining nihoyatda tiniq rangda bo'lishi daraxtning husniga-husn qo'shadi. Ushbu daraxtlar Rossiyada, ayniqsa Kavkazning Qora dengiz sohillarida ko'p o'stiriladi.

O'zbekistonning qadimiy shaharlaridan biri bo'lgan Samarqand shahrida bu o'simliklarning hosilga kirgan (hozirda daraxtlari 90-95 yoshga yetgan) daraxtzorlari bor. Shu bilan birga bunday boqiy, chiroyli daraxtlardan bir necha tupi Farg'ona shahrida ham o'sib rivojlanmoqda. Bundan tashqari, O'zbekiston Fanlar Akademiyasining Botanika bog'ida botqoqlik sarvisi juda yaxshi o'smoqda. Botqoqlik sarvisini O'rta Osiyoning janubida, suv omborlari va ariqlar, anhorlar bo'yidagi zax joylarda o'stirish ayniqsa katta amaliy ahamiyatga ega.

**Kriptomeriya (Cryptomeria) turkumi.** Kriptomeriya turkumining Yapon kriptomeriyasi (*Cryptomeria japonica*) degan birdan-bir yagona turi Yaponiyada va sharqiy Xitoy hududidagi tog'larda o'rmonlar hosil qiladi. Kriptomeriyalar bir uyli, doim yashil daraxtlar

bo'lib, shox-shabbasi piramidaga o'xshaydi. Yaponiyada bu o'simliklarni 150 yoshdagi daraxtlarining bo'yi 45 m ga, diametri 1-2 m ga yetadi. Kriptomeriya Rossiyaning janubiy hududlarida istrohat bog'i va xiyobonlarida o'stiriladi. Mamlakatimizning qadimiy shaharlaridan biri bo'lgan Samarqand shahridagi ayrim daraxtzorlarida ham bir necha tup kriptomeriya o'sib rivojlanmoqda.

### Zarnabdoshlar oilasi – Taxaceae

Bu oilaga bir uyli va ikki uyli daraxtlar va butalar kiradi. Ularning barglari (nina barglari) chiziqli ninasimon yoki lanset shaklida yassi bo'lib, novdasida navbat bilan joylashgan. Bu oilaning yovvoyi holda o'sadigan bitta *Taxus* turkumi ma'lum. *Taxus* turkumining ikki turi bor. Mevali zarnab (*Taxus baccata*) turining vakillari bo'yi 25 m, diametri 150 sm keladigan daraxtlar bo'lib, 2-4 ming yilgacha yashaydi. Bu oila vakillari Kavkaz, Qrim va Karpat tog'laridagi o'rmonlarda o'sadi. O'tkir uchli tiss yoki Uzoq Sharq zarnabi (*Taxus cuspidata*) degan ikkinchi turining bo'yi 10-20 m gacha keladigan daraxtlar yoki butalardir. Bu daraxtlar Amur bo'ylarida va Saxalindagi o'rmonlarda uchraydi, sovuqqa chidamli o'simliklar bo'lib, MDH ning Yevropa qismida ekib o'stiriladi. Zarnablar tarkibida smola bo'lmasligi bilan ninabargli o'simliklardan farq qiladi. Bundan oling mavzularda tanishilgan ninabarglilar bir qancha muhim belgilari bilan sagovniklardan farq qiladi. Jumladan, ularning bargi mikrofil tipda, gametalari xivchinsiz, chang naychalari bor. Ninabargli daraxt o'simliklarning hozir yo'q bo'lib ketgan turlari orasida paleozoy erasida yashagan kordaitlar hozirgi ninabarglilarga eng yaqin turgan. Ular sagovniklarga xos belgilarga ega bo'lgan, lekin ayni vaqtda erkak va urg'ochi g'uddalarning tuzilishi hamda barglarining mikrofil tipida bo'lishi bilan ninabarglilarga ham yaqin turgan. Shunga asosan, kordaitlar, ehtimol, hozirgi ninabarglarining ajdodi bo'lgan deb o'ylash mumkin.

Ninabarglarining aksari turi, asosan, mo'tadil va sovuq iqlimli mamlakatlarda o'rmonlar hosil qiladigan daraxtlar hisoblanadi. Ayniqsa qarag'aylar bilan sarvidoshlar oilasining turi ko'p.

Ninabarglilarning xalq xo‘liligida katta ahamyatga ega bo‘lgan turlari juda ko‘p. Ularning yog‘ochi duradgorlikda, qurilishda, kemasozlikda ishlatiladi, o‘tin bo‘ladi. Ninabarglilardan terpentin (kanifol va skipidar) olinadi. Ba‘zilarining po‘stlog‘idan teri oshlashda foydalaniladi. Araukariya, sibir pistasi yoki qarag‘ayini va piniyalarning urug‘i iste‘mol qilinadi, ularning urug‘idan moy olinadi. Shaharlar aholi yashaydigan joylar, dam olish uylari, sanatoriylarini ko‘kalamzorlashtirishda ninabarglilarning ahamiyati juda katta. Ular yoz faslida tevarak-atrofga ko‘p miqdorda smolali, xushbo‘y modda chiqarib turadi, bu esa inson sog‘lig‘iga juda yaxshi ta‘sir ko‘rsatadi.

O‘zbekistonda ko‘kalamzorlashtirish uchun ninabarglilarning Qrim qarag‘ayi (*Pinus pallasiana*), eldar qarag‘yi (*Pinus eldarica*), janubiy tumanlar uchun – Virginiya archasi (*Juniperus virginiana*), tikanli qarag‘y (*Picea pungens*), Arizona sarvisi (*Cupressus arizonica*), mevali zarnab (*Taxus baccata*) kabi turlari katta ahamiyatga ega.

MDH da ninabarglilarning taxminan 60 turi yovvoyi holda o‘sadi. Ular mamlakatimizdagi barcha o‘rmonlarning qariyb 78-79% ni tashkil etadi. Ninabargli o‘rmonlar maydonning taxminan 25%ni archa va qarag‘aylar, 20% dan ortiqrog‘ini tilog‘ochlar ishgo‘l qiladi.

### **Po‘stli urug‘lilar sinfi – Chlamydospermae (Cnetopsida)**

Bu sinfning uchta tartibi bor. Bular zog‘ozalar (*Ephedrales*), gnetsimonlar (*Gnetales*) va vel‘vichiyasimonlar (*Welvitschiales*) tartibidir. Bu tartiblardan tashqi ko‘rinishi bilan ham, ichki tuzilishi bilan ham bir-biridan keskin farq qiladi. Yuqorida aytilgan uchta tartib o‘simliklari uchun umumiy belgilar shuki, barcha o‘simliklarning barglari poyasida halqa bo‘lib joylashgan, ikkilamchi yog‘ochligida haqiqiy naychalar bor, erkak va urg‘ochi g‘uddalari murakkab tuzilgan, urug‘kurtaklarning ichki o‘ramasi, uzun mikropilyar naycha hosil qilgan, murtagi ikki urug‘pallali va po‘stlog‘ida smola yo‘llari bo‘lmaydi. Bu tartiblarning har qaysisiga bittadan oila va bittadan turkum kiradi.

**Qizilchalar tartibi – Ephedrales.**  
**Qizilchadoshlar oilasi – Ephedraceae**

Bu oilaga ikki uyli, ba'zan, bir uyli, bo'yi 8 m ga yetadigan, doim yashil butalar va bo'yi 90 sm ga yetadigan chala butalar kiradi. Osiyo, Yevropa, Afrika va Amerikaning mo'tadil va subtropik iqlimli mintaqalarida qizilchalarning taxminan 70 ga yaqin tur o'simliklari o'sayotganligi ma'lum bo'ldi.

MDH florasida bunday o'simliklarini 25 turi uchraydi. Ular, asosan, O'rta Osiyoda, Kavkazda, Sibirda, Qrimda va Quyi Volga bo'yida tarqalgan. Bunday oilani O'zbekistondagi cho'llarda, daryo vodiylaridagi shag'alli yerlarda, tog'larning toshli va shag'altoshli yon bag'irlaridagi daraxt va butalar orasida qizilchanning 6 xil turi o'sadi. Qirqbo'g'imsimon qizilcha (*Ephedra equisetina*), bo'qoqli qizilcha (*Ephedra strobilacea*) va kiprikli qizilcha (*Ephedra ciliata*)lar ayniqsa keng tarqalgan turlaridir. Qizilchanning ayrim turlari: *Ephedra equisetina* va *Ephedra intermedia* kabi vakillaridan tibbiyotda efedrin alkaloidi olinadi.

**Gnetsimonlar tartibi – Gnetales.**  
**Gnetdoshlar oilasi – Gnetaceae**

Bu oilaga Janubiy Osiyo, Janubiy Amerikadagi va Afrikadagi zax tropik o'rmonlarda o'sadigan 34 turdagi o'simliklar kiradi. Ushbu o'simliklar uncha baland bo'lmagan daraxt va butalar yoki juda katta daraxtlarga chirmashib, ularning eng ustki qismiga chiqib oladigan uzun lianalardir.

**Vel'vichiyasimonlar tartibi – Welwitschiales.**  
**Vel'vichiyadoshlar oilasi – Welwitschiaceae**

Ushbu oilaga faqat bitta tur *Welwitschia* yoki *Tumboa* turkumi kiradi. Bu turkumning *Welwitschia mirabilis* yoki *Tumboa mirabilis* yoki *Tumboa bainesi* deb ataladigan bitta turi bor. Bu tur faqat Afrikaning janubiy - g'arbiy qirg'og'idagi cho'llarida uchraydi. U morfologiyasi va biologiyasiga ko'ra dunyodagi eng ajoyib o'simliklardan biri hisoblanadi. Ularning yo'g'on tanasi turpga

o'xshaydi (diametri 1m, balandligi 40 sm keladi). O'simlik tanasining ko'p qismi yer tagida bo'lib, uzunligi bir necha metr keladigan o'q ildiz chiqaradi. Ildizining faqat ostki qismi shoxlaydi. Morfologik jihatdan qaraganda, uning tanasi palla osti poyadan iborat bo'lib, faqat eng yuqori qismi palla usti poya hisoblanadi. Tanasi yetilgandan keyin uning yuqori qismi egarga o'xshab ikki qismga ajraladi, keyin ularning har biridan uzunligi 3 m ga yetadigan qalin po'stli kamarga o'xshagan bittadan barg o'sib chiqadi. Vel'vichiyada faqat ikkita barg bo'ladi. U tagidan asta-sekin o'sib boradi, bargning uchi esa qurib, titilib ketadi. Vel'vichiya uzoq yashaydigan o'simlik bo'lib, ularning eng yirigi 100 ga va undan ham ko'p yoshga kiradi. Vel'vichiya ikki uyli o'simlik, uning mikro va makrosporangiyasi mayda g'uddalarda to'plangan bo'ladi. G'uddalar shamol yoki hasharotlar yordamida urug'lanadi. Vel'vichiyaning urug'kurtagida arxegoniylar hosil bo'lmaydi. Yetuk urug'larida murtak bo'ladi. Murtak ikkita urug'barg, palla osti poya, uzun ildiz va banddan iborat bo'lib, urug' o'sayotgan vaqtda bandi endospermni so'radi. Murtakning bandli bo'lishi vel'vichiyalarga xos xususiyatdir. Uning sirti qanotli ikkita seret qoplam bilan o'raladi. Vel'vichiyalar ochiq urug'li bo'lishi bilan ochiq urug'li o'simliklarga bog'lansa ham, lekin o'ziga xos bir qancha xususiyati borligi bilan ulardan farq qiladi. Vel'vichiyalar faqat arxegoniysi bo'lmasligi bilan emas, balki ko'payish jarayoni boshqacha bo'lishi bilan ham ochiq urug'lilardan farq qiladi. Yuqorida ko'rib, aytib o'tilgan po'stli urug'lilar (Chilamydos - perniatophyta) sinfi yuqori darajada differensiyalangan, ixtisoslashgan o'simliklar bo'lib, ular qanday kelib chiqqanligi shu vaqtgacha aniqlangan emas. Po'stli urug'lilar erkak va urg'ochi g'uddalarning, urug'kurtagining tuzilishi va tashqi ko'rinishi jihatdan ochiq urug'lilardan farq qiladi va shu xususiyati bilan ochiq urug'li o'simliklar orasida emas, balki umuman, barcha yuksak o'simliklar orasida alohida o'rinda turadi. Shu bilan bir qatorda po'stli urug'li o'simliklardan yopiq urug'li o'simliklarga xos bo'lgan ba'zi xususiyatlar ham uchraydi. Bunga po'stli urug'lilardan efedra va gnetumda gulqo'rg'on bo'lishi, gnetum barglarining xarakteri, vel'vichiya va gnetumda arxegoniy yo'qligi misol bo'ladi.

## **Yopiq urug'lilar – Angiospermae yoki Gulli o'simliklar – Antophyta bo'limi**

Yopiq urug'lilar – hozirda yer yuzidagi barcha o'simliklar orasida ustunlik qilayotgan eng katta bo'limdir. Yopiq urug'lilar bir qancha aniq belgilari bilan o'simliklar olamining boshqa vakillaridan keskin farq qiladi.

1.Yopiq urug'lilarning urug'i meva ichida bo'ladi, shuning uchun ham bu o'simliklar «yopiq urug'lilar» deb ataladi.

2.Gulli o'simliklarning changchi va urug'chidan tashkil topgan guli bor. Bu bo'limning gullari juda xilma-xil shakli bilan bir-biridan farq qiladi.

3.Bu bo'limga kiruvchi o'simliklarining gullarini changlanishi hamda urug' va mevalarning tarqalishi turli usullar: shamol, hasharotlar, qushlar, suv orqali amalga oshadi.

4.Yopiq urug'li o'simliklarda qo'sh urug'lanish jarayoni sodir bo'ladi va natijada faqat murtak emas, balki endosperm ham vujudga keladi.

5.Yopiq urug'lilarning urug'kurtagi urug'ga, tugunchasi esa mevaga aylanadi, urug'i mevachi barglar ichida yetiladi.

6.Gulli o'simliklar boshqa o'simlik guruhlariga nisbatan juda murakkab morfologik va anatomok tuzilishga ega.

Yopiq urug'li o'simliklar urug'kurtagining meva qobig'i bilan himoyalanganligi va boshqa bir qator o'ziga xos belgilari ularning o'zidan oldingi, biologik–morfologik jihatdan uncha takomillashmagan o'simliklarga nisbatan yerdagi hozirgi hayot sharoitiga yaxshi moslashgan, yuksak darajada tuzilgan o'simlik ekanligini ifodalaydi. Yopiq urug'li o'simliklar nihoyatda xilma-xil yashash sharoitiga oson moslashadi va yuksak o'simliklar o'sa oladigan barcha joylarda o'sadi. Yopiq urug'li o'simliklarni eng baland tog' cho'qqilarining sovuq qoyalaridan tortib, jazirama hamda sho'rtob va qumli cho'llarda – deyarli hamma joylarda uchratish mumkin. Bu o'simliklarni hatto chuchuk suvlarda ham ahamiyati juda kattadir. Yopiq urug'lilar dengizdagi hayotga ham moslashib olgan, garchi u yerda ularning bir nechta o'nlab turi bo'lsa-da, yuksak o'simliklarning dengizda yashaydigan yagona vakillari hisoblanadi. Yo'sin, plaun, qirqbo'g'im, qirqquloq (paporotnik) va ochiq



urug'lilar orasida dengizning sho'r suviga yashashga moslasha oladigan o'zgaruvchanliroq forma bo'lmagan. Bundan ma'lumki, yopiq urug'lilar nihoyatda o'zgaruvchan bo'lar ekan. Ular juda xilma-xil muhit sharoitida o'sib, shakli va tuzilishini cheksiz o'zgartirish qobiliyatiga ega, o'lchami esa lemna singari juda mayda o'simliklardan tortib, to bo'yi yuz metrdan ham oshadigan azim evkalipt daraxtlarigacha yetadi. Yopiq urug'lilarning tik o'sadigan daraxt va o'tsimon shakllari bilan bir qatorda, ayniqsa, tropik hamda subtropik mamlakatlarda turli lianalarni — chirmashuvchi, o'rmalovchi, yopishuvchi xillarini ko'p uchratish mumkin. Sernam tropik o'rmonlarda ko'pchilik yopiq urug'lilar, ayniqsa, orxideya-doshlar, aroiddoshlar va ananasdoshlar turli daraxtlarda yashashga moslashib, epifit bo'lib qolgan. Epifitlar boshqa o'simliklarda parazitlik qilmay, ularning tanasida yashaydi, xolos. Epifitlarda tuproq va namlikning tanqisligi seziladigan ana shunday o'ziga xos sharoitda yashashga imkon beradigan bir qator ajoyib moslanishlar hosil bo'lgan. Yopiq urug'lilar orasida boshqa o'simliklardan oziq moddalar so'rib oladigan va demak, shular hisobiga yashaydigan turli parazit o'simliklar ham mavjud. Sahro va suv muhitida o'sadigan o'simliklar nihoyatda xilma-xil moslanishlarga ega. Gullarning changlanishi hamda urug' va mevalarning tarqalishiga yordam beradigan moslanishlari ham shunchalik turli-tumanki, ularning barchasini tasvirlash va ta'riflash juda mushkul. Sutemizuvchilar hayvonot olamida qanday o'rinni egallasa, yopiq urug'lilar o'simliklar olamida tuzilish darajasiga ko'ra shunday o'rinni egallaydi. Yopiq urug'lilar shakllanishining dastlabki bosqichlari, ularning tarixidan oldingi davri hozirgi kungacha yer qatlamlarida yashiringancha qolib kelmoqda. Bunda, bir vaqtlar Darvin tomonidan yozilgan «geologik solnomaning to'liq emasligi» ayniqsa seziladi. Yopiq urug'lilar evolutsiyasining dastlabki bosqichi haqida paleobotanika ma'lumotlari yo'qligini, balki ular dastlabki davrda Yerdagi o'simliklar orasida unchalik katta o'rinni egallamaganligi va juda kam tarqalganligi bilan izohlash mumkindir.

Dastlabki yopiq urug'lilar bundan 180 mln. yil ilgari yura davrining boshlarida, balki trias davrining oxirida vujudga kelgan bo'lishi mumkin. Biroq bir necha million yillar davomida, bo'r davrining o'rtalarigacha, yopiq urug'lilar guruhiga kiradigan

o'simliklarning dastlabki vakillari o'sha davrda ustunlik qiladigan paporotniklar, ochiq urug'lilar, ginkgolar, bennettitdoshlar, sikadadoshlar, ignabarglilar orasida sezilar-sezilmas hayot kechirgan. Biroq yopiq urug'lilar Yerdagi o'simlik olamida faqat bo'r davri birinchi yarimining oxirigacha ikkinchi darajali rol o'ynagan. Bo'r davrining o'rtalariga kelib, yer yuzidagi o'simliklarning tarkibida keskin o'zgarishlar ro'y beradi va yopiq urug'lilar juda xilma-xil shakllarda go'yo to'satdan paydo bo'ladi va hayratda qoldiradigan darajada shiddat bilan yer yuziga tarqala boshlaydi. Bunda qazilma qoldiqlaridan bizga ma'lum bo'lgan bo'r davrining hamma yopiq urug'li o'simliklari hozirgi mavjud o'simlik oilalariga va hatto, albatta, sodda turkumlarga (magnoliyadoshlar, nilufardoshlardan lotos va boshqalarga) mansubdir. Shuningdek, ular hozirgi kunda ko'pchilik olimlarning fikricha, birmuncha murakkab hisoblangan, ehtimol, organlari ikkilamchi soddalashgan (qoraqayindoshlar, toldoshlar va boshqa turdagi o'simliklar) va soddalashmagan (zarangdoshlar, araliyadoshlar va boshqalar) oilalarga kiradi. Bu holat ham yopiq urug'lilar bo'r davriga qadar uzoq evolutsiyani boshidan kechirganligidan va ko'payib boradigan juda xilma-xil formalar hosil qilganligidan dalolat beradi.

Gulli o'simliklarning bo'r davrini ikkinchi yarmidan boshlab tez rivojlanishi ko'pchilik biologlarni hayron qoldirdi. Mashhur paleobotanik A.N. Krisstofovich yopiq urug'lilar «kutilmaganda, xuddi tundagi o'g'ridek, to'satdan paydo bo'lgan va shundan keyin mezazoy florasini siqib chiqarib, butun yer yuziga quyundek tarqalgan» degan edi. Yopiq urug'lilarning tez va yoppasiga tarqalishi Yerdagi organik hayot tarixidagi eng muhim davrlardan biridir. Bu quruqlikdagi butun hayot tarixida yangi burilish bo'lib, yerdagi hayvonot olami va ayniqsa, hasharotlar, qushlar va sutemizuvchilarning butun kelajak taqdirida hal qiluvchi payt edi. Yopiq urug'lilarning bo'r davri o'rtalarida tez tarqalish sabablari dastlab butunlay tushunarsizdek tuyulardi. Buyuk olim Ch. Darvin 1879-yilda botanik do'sti J.Gukerga yozgan xatida yopiq urug'lilarning tez taraqqiy etishi «qabih sirdir» deb bejiz aytmagan. Shundan so'ng bu masala bilan juda ko'p tadqiqotchilar shug'ullandilar, ammo hozirgi kungacha bu sohada barchaga manzur bo'ladigan biron bir fikr yo'q. Mashhur botaniklar – M.I.Golenkin va

A.L. Taxtajyanlar bu masalaga ayniqsa ko'p e'tibor berishdi. M.I. Golenkin o'zining «Yashash uchun kurash g'oliblari» (1959) asarida gulli o'simliklarning g'alabasida ularning quruqlikka va yorqin quyosh nuriga ancha moslashgan vegetativ organlari hal qiluvchi rol o'ynagan, deb ta'kidlaydi. M.I. Golenkin fikricha, bo'r davrining o'rtalarigacha iqlim, nam, quyosh nuri kuchsiz bo'lgan, bu esa o'z navbatida namni sevadigan paporotniksimonlar (keng ma'noda) va ochiq urug'lilar florasining taraqqiy etishi uchun qulay muhit yaratilgan. Bo'r davrida iqlim sharoitining keskin o'zgarishi tufayli, ushbu rivojlangan flora tezlikda qirila boshlagan va uning o'rnini quruqlikka hamda yorug'likka (nurga) ancha moslashgan gulli o'simliklar egallay boshlagan. Gulli o'simliklar uchun qulay bo'lgan muhit, deb ta'kidlaydi M.I. Golenkin, avval boshida miqdori oz, formalari sanoqli bo'lgan, vaqt o'tib gulli o'simliklar rivojlanishi bilan ularga parallel ravishda anchagina sezilarli taraqqiy etgan sutemizuvchilar, hasharotlar hamda qushlar uchun ham juda qo'l kelgan. Butun yer yuzida bir vaqtlar ro'y bergan iqlim almashinuvini M.I. Golenkin yerga bog'liq sabablarga bog'lab tushintira olmadi. Olimning fikricha, yerdagi iqlimning o'zgarishiga bizga umuman noma'lum qandaydir koinot hodisalari sabab bo'lgan. Yer tarixini Golenkin ikki qismga bo'ldi: birinchisi gulli o'simliklar paydo bo'lgunicha – qadimgi davr. Ikkinchisi esa ular paydo bo'lgandan keyin – hozirgi kungacha davom etib kelayotgan yangi davr. Ana shu ikki davr chegarasida yerdagi jarayonlarga taalluqli bo'lmagan misli ko'rilmagan halokat ro'y berib, sayyoramiz o'simlik olamini butunlay o'zgartirib yuborgan. Hozircha M.I. Golenkinning taxminlarini tasdiqlovchi birorta aniq dalillar keltirishga imkon yo'q. Yerning uzoq o'tmishidagi bulut qoplami haqidagi fanga deyarli hech narsa ma'lum emas. Yopiq urug'li o'simliklarning tez tarqalish sabablarini aniqlash masalasida A.L. Taxtajyan (1961, 1966, 1970) fazoviy sabablarga tayanmadi. Uning fikricha, bilimlarning hozirgi darajasida o'simlik olami tarixida ro'y bergan ushbu buyuk hodisani yerdagi hayotga yaqinroq sabablar bilan – sayyoramiz umumiy paleogeografik sharoitning qisqa muhlatlar ichida jiddiy o'zgarishlari bilan bog'lansa, mantiqqa ancha yaqinroq bo'ladi. A.L. Taxtajyan bu o'rinda mashhur rus paleobotanigi A.N. Krishtofovich fikriga to'la qo'shiladi. Geologiya ma'lumotlaridan bizga ma'lumki, ana shunday

yirik paleogeologik o'zgarishlar ro'y bergan sharoitda, yopiq urug'lilarning boshqa yuksak o'simliklarga nisbatan barcha afzalliklari ro'y-rost namoyon bo'lgan. Yuksak o'simliklar yirik jamoalarning inqirozga uchrashi tufayli yangi shakllangan jamoalar ichidagi soddaroq tuzilgan o'simlik guruhlariga takomillashgan fotosintez va mukammal ko'payish organiga ega bo'lgan yopiq urug'lilar bilan raqobatlashish qiyinlik qila boshladi. Yopiq urug'lilar butun boshli guruhlar bilan tekisliklarga yopirilib, tez orada asosiy o'simlik foni (qoplami) bo'lib qoldi. Ana shu davrdan boshlab, ularning qoldiqlari qazilma o'simliklar orasida ko'p uchray boshlaydi. Bu yerda A.L. Taxtajyan 1947-yilda V.A. Vaxrameev va amerikalik olim D.Aksel'rodlar tomonidan, bir-biridan mustaqil ravishda, ilgari surilgan, birinchi yopiq urug'lilar tog'larda paydo bo'lgan, degan taxminga qo'shiladi. Bu taxmin ko'p narsani aniqlashga yordam beradi. Tog' o'simliklari bizgacha yetib kelgan, asosan, pasttekisliklarda hosil bo'lgan o'simlik qabristonlarida uchramaydi. Tog'larda o'simlik o'sadigan joylarning alohida ajratilganligi va populatsiya doirasining torligi evolutsiyaning tez o'tishiga sabab bo'lgan. A.L. Taxtajyan fikricha, yopiq urug'lilar tez tarqalishining asosiy sharti, ularning beqiyos darajada xilma-xilligida namoyon bo'lgan yuksak evolutsion plastiklikdir. «Hech qaysi bir boshqa o'simliklar guruhida, - deb yozadi u – masalan, magnoliya va boshhoqli o'simliklar, orxideya va saksovul o'rtasidagidek g'oyat katta farq borligini ko'rmaymiz». Yura va quyi (erta) bo'r davri florasining barcha vakillari evolutsion plastiklikning kamligi va har xil formalarining ozligi bilan ajralib turadi. Yopiq urug'lilarning muvaffaqiyati ko'p tomondan ulardagi o'tkazuvchi sistemaning takomillashuviga bog'liq, chunki u suv bilan yaxshi ta'minlanishga va fotosintezning muhim organi yirik barglarning rivojlanishiga yordam bergan. Yopiq urug'li o'simliklarning paydo bo'lishi va rivojlanishida yopiq urug'lilarning bizga eng yaqin ajdodlari bilan hayvonot olami vakillari – hasharotlar orasidagi murakkab, o'zaro foydali munosabatlar muhim. Hasharotlar o'simlik gul changidan oziqlanib, uni biridan ikkinchisiga olib o'tgan va shunday qilib, ular chetdan changlanishga yordam beradigan dastlabki agent (ayg'oqchi) bo'lib qolgan. Biroq hasharotlar faqat chang bilan cheklanmay, urug'kurtaklarini yoyishga ham o'rganib olishdi. Bu holat endi

o'simlikning ko'payishiga sezilarli zarar keltirardi, chunki gulda urug'kurtaklar sanoqli bo'lgan. Hasharotlarning bunday salbiy ta'sirga javoban yopiq urug'kurtakli moslashuvchi formalar tanlandi; makrosporofillar tutashib urug'chi, ginetsey hosi' qildi va mevachi barglarga aylandilar. Keyinchalik, hasharotlar dunyosining boyishiga bog'liq holda changlanish jarayoni ham murakkablashib, turlari ko'paya bordi. Tutash makrosporofillar ichida qolgan urug'kurtaklar faqat hasharotlardangina emas, umuman, tashqi muhitning turli ta'sirlaridan ham ishonchli himoyalana oladi. Shu bilan bir-biriga, bunday ishonchli himoya tufayli urug'kurtaklar ko'paydi va ularning tuzilishi soddalaradi. Yopiq urug'lilar evolutsiyasida qo'sh urug'lanishning paydo bo'lishi muhim rol o'ynaydi. Urug'chi gametofitning kuchli reduksiyalanishi va qo'sh urug'lanishning paydo bo'lishi natijasida faqat urug'chidan (onalikdan) vujudga kelgan ochiq urug'lilarning endospermi ikki jinsli endosperm — urug'lanish mahsuli bilan almashindi. Rivojlanadigan murtak ozig'i ancha boyidi. Ikkinchi tomondan, endospermni hosil qiluvchi oziq moddalarning ancha tejamliror sarflanishi ham ijobiy rol o'ynadi. Yopiq urug'lilarda endosperm faqat urug'lanish natijasida paydo bo'ladi va ushbu modda murtakning oziqasi bo'lib hisoblanadi. Yopiq urug'lilarning o'ta plastikligi va hayot formalarining turli tumanligi A.Taxtajyan fikricha, ularga «hujumning» boshlanish davridayoq daraxt, buta va o'tlardan iborat boshqa o'simlik guruhlarining hammasida ham uchrayvermaydigan ko'p yarusli (pog'onali) guruhlar(fitotsenozlar)ning tashkil bo'lishiga yordam bergan bo'lishi kerak. «Butun bir fitotsenozlar»ning yoppasiga hujumi yashash uchun kurashda, so'zsiz, katta ustunlik yaratgan va natijada yopiq urug'li o'simliklar tevarak-atrof muhitidan yaxshiroq, unimliror foydalanish imkoniyatiga ega bo'lgan. Ch.Darvin 1857-yildayoq «bir maydonning o'zi, unda yashaydigan formalar qanchalik turli-tuman bo'lsa, hayot bilan shunchalik ko'p ta'minlashi mumkin», deb yozgan edi. Aytib o'tilgan barcha omillar, so'zsiz, yopiq urug'lilarning quruqlikni ishg'ol etishida katta ahamiyatga ega bo'lgan va faqat shu omillarning barchasi birgalikda, Yer rivojlanishining keyingi davrlari mobaynida yopiq urug'lilarning yashash uchun kurashda g'olib chiqishiga imkon bergan. Yopiq urug'lilarning paydo bo'lishi va dastlabki tarqalish markazini

aniqlash ham oson emas. O'tgan XVIII asrning ikkinchi yarimidayoq, qutub orollarida yuqori mezozoy erasi o'simliklaritopilgandan keyin gulli o'simliklar arktikadan kelib chiqqan degan gipoteza (faraz) ilgari surilib, keyinchalik bunga ko'pgina botanik va paleobotaniklar qo'shilgan edilar. Biroq keyingi o'n yilliklardagi kuzatishlar bu fikrdan qaytishga majbur qildi. Paleobotanika va o'simliklarning hozirgi kundagi tarqalishi haqidagi ma'lumotlar, yopiq urug'lilarning tropik hamda subtropiklarda paydo bo'lgani va undan butun dunyoga tarqalganini ko'rsatadi. Sodda tuzilgan yopiq urug'lilarning eng ko'p to'plangan joyi hozirgi kunda Janubiy-sharqiy Osiyo, Tinch Okeani orollari, ayniqsa, Yangi Kaledoniya va Fidji orollaridir, shunisi muhimki, bu yerda ular butun bir filogenetik qatorlarni tashkil qiladi. Bunday holat ko'pgina tadqiqotchilarni yopiq urug'lilarning paydo bo'lish va tarqalish markazi xuddi shu yerlar bo'lgan, degan xulosaga olib keldi. Hozirgi kunda yopiq urug'lilarning kelib chiqishi haqidagi masala faqat umumiy tarzda hal qilingan. Gnetdoshlar, Vel'vichiyadoshlar, Urug'li paporotniklar, Keytondoshlar, Efedradoshlar, Bennettidoshlar, Sikadadoshlar, Kordaitdoshlar va nihoyat, hatto hozirgi kunda o'sib rivojlanayotgan ignabarglilar ham yopiq urug'lilarning ajdodi bo'lgan, deb taxmin qilinadi. Yaqin o'tmishda Xagerup (1934-1939) yopiq urug'lilarning difilitik (ya'ni ikki boshlang'ich formadan) kelib chiqishi haqidagi fikrni ilgari surdi. Uning fikricha, yopiq urug'lilar Sakadadoshlar (yoki Kordaitdoshlardan) va qubbalilardan (yoki Gnetdoshlardan) kelib chiqqan. Bu nuqtayi nazar ehtimoldan ancha uzoq va hatto fantastikadir. Dastlabki yopiq urug'lilar ikki jinsli va faqat qismangina ayrim jinsli gullarga ega bo'lgan, deb taxmin qilishga asos bor. Biroq ochiq urug'lilar orasida faqat Bennettidoshlardagina ikki jinsli strobillar bor. Shunga asoslanib, ba'zi olimlar Bennettidoshlarni yopiq urug'lilarning ajdodi, deb hisoblashgan. Lekin har tomonlama qilingan tahlil Bennettidoshlar va yopiq urug'lilarning evolutsion rivojlanishi turlicha ekanligini ko'rsatdi. Chamasi, Bennettidoshlar va yopiq urug'lilar ochiq urug'lilarning qandaydir bir umumiy guruhiga taalluqli har xil avlod formalardan kelib chiqqan bo'lsa kerak. Hozirgi zamon sistematiklarining ko'pchiligi, barcha urug'li o'simliklar (Urug'li paporotniklar, Ochiq urug'lilar, Yopiq urug'lilar) yagona rivojlanish chizig'i — filani

tashkil qiladi, ya'ni monofilitik paydo bo'lgan deb hisoblaydilar. Ularning fikricha, Urug'li paporotniklarni yopiq urug'lilarning ajdodi deb hisoblash haqiqatga yaqin keladi. Ular polifilitik kelib chiqqanda esa, ularning ajdodlari boshqa-boshqa bo'lgan va keyingi rivojlanishi bir nechta birmuncha mustaqil tarmoqlardan borgan. Yopiq urug'li o'simliklarga faqat ularning o'zlari uchun xos, boshqa hech bir o'simliklarda uchramaydigan xususiyatlar xarakterlidir; gulning umumiy tuzilishi, erkak va urg'ochi gametofitlarning o'ziga xos tuzilganligi, qo'sh urug'lanish, ikkilamchi endospermning mavjudligi va boshqalar. Yopiq urug'lilar uchun xarakterli bo'lgan bu xususiyatlarning barchasi evolutsiya jarayonida ularning turli ajdodlarida mustaqil rivojlanganligiga ishonish qiyin. Shuning uchun ko'pchilik sistematiklar yopiq urug'lilar monofilitik kelib chiqqan deb tan oladilar, ammo qarshi fikrlar ham mavjud. Hozirgi nazariyalarga ko'ra, dastlabki yopiq urug'lilar monopodial shoxlangan, shox-shabbasi kam tarmoqlangan va yo'g'on shoxlari nisbatan kam daraxtsimon o'simliklar bo'lgan. Ulardan keyinchalik birmuncha yo'g'onroq, simpodial shoxlangan daraxtlar kelib chiqqan. Daraxtsimon formalardan esa evolutsiya jarayonida butalar, chala butalar, o'tlar rivojlangan. O'tlar avvaliga ko'p yillik bo'lgan, biroq keyinchalik, iqlim sharoiti va o'sish joylarining o'zgarishi natijasida ikki yillik va bir yilliklari paydo bo'lgan. Yopiq urug'li o'simliklarning kelib chiqish masalasini hal qilish ko'p jihatdan yopiq urug'lilar bo'limini shubhasiz, o'zlarining asoschilari – ochiq urug'lilardan prinsipial ajratib turuvchi gulning kelib chiqish masalasini aniqlashga bog'liqdir. Gul va dastlabki yopiq urug'lilarning kelib chiqishi haqida uchta nazariya mavjud. Shundan ancha eskirog'i psevdant nazariyasi (ya'ni soxta gul nazariyasi) bo'lib, asrimizning boshlarida avstriyalik botanik Rixard Vettshteyn tomonidan bayon qilingan. Bu nazariyaga ko'ra yopiq urug'lilarning guli efedra yoki gnetum tipidagi urug'li po'stga o'ralgan o'simliklarning erkak va urg'ochi gulli to'pgulidan paydo bo'lgan. Bunday to'pgullar o'qining qisqarishi natijasida erkak gullarning qoplama barglari bir tekis joylashib, gulqo'rg'on bo'laklariga aylana olgan. Urg'ochi gul meva barga lardan tuzilgan urug'chiga ega bo'lgan. Urg'ochi gullarning qoplama barglari yo yo'q bo'lib ketgan, yo urug'chi bo'laklariga aylangan. Keyingi taraqqiyot jarayonida ba'zi

changchilar hasharot yordamida changlanishga o'tish natijasida gultojibargga aylangan bo'lishi mumkin. Shunday qilib, yopiq urug'lilarning guli soxta gul (pseudansiy), o'zgargan to'pguldir. Pseudant nazariya bir qoplamli o'simliklar – Monochlamydeae eng sodda gulli o'simlik hisoblanadi; bularga mayda, ko'rimsiz, ayrim jinsli, kuchalasimon to'pgulli qoraqayindoshlar, qayindoshlar va yong'oqdoshlar oilalarining vakillari kiradi. Shu nuqtayi nazardan ko'rimsiz gulqo'rg'on, shamol vositasida changlanish, gul bo'laklarining halqasimon joylanishi va changlarning gulqo'rg'on bo'laklariga qarshi turishi gulning sodda tuzilganligini bildiruvchi belgilardir. Biroq, yopiq urug'lilarni gnetdoshlar yoki efedradoshlar tipidagi urug'i po'st ichida joylashgan o'simliklardan kelib chiqqan deyish, gul tuzilishidagi sun'iylik, shunday gullarning qadimda mavjud bo'lganligini tasdiqlovchi paleontologik ma'lumotlarning yo'qligi pseudant nazariyaning zaif tomonlaridandir. Shuning uchun hozirgi vaqtda ko'pchilik botaniklar pseudant nazariyaga qarshi chiqmoqdalar. 1893-yilda amerikalik botanik Ch. Bessi va 1896-yilda gollandiyalik botanik G. Gallir bir-biridan mustaqil ravishda gul paydo bo'lishi haqidagi strobilyar nazariyani o'rtaga tashladi. Bu nazariya oldingi, yopiq urug'lilarning gulini to'pguldan kelib chiqqan, deb hisoblaydigan nazariyaga qarama-qarshi euant yoki haqiqiy gul nazariyasi deb ham ataladi. Strobilyar nazariyaga muvofiq gul bennettidoshlar ko'rinishi o'zgargan strobila (ikki jinsli qubbasi) bo'lib, unda o'qning uchi metamorfozga uchrab, gul o'rniga, strobil barglari esa qoplamabarg va har xil sporali gulbarglarga aylangan. Ko'p o'tmay bu nazariyaning ingliz paleobotaniklari E.Arber va D.Parkin (1907) ma'qullab chiqdilar. Bu tadqiqotchilar qazilma materiallarning tahliliga asoslangan holda G.Gallir va Ch.Bisselar tomonidan shakllantirilgan o'sha umumiy xulosaga keldilar. Gullari bo'rtik (konissimon) gulo'rniga ega bo'lgan va unga noma'lum miqdorda gulning erkin (tutashmagan) elementlari: kosachabarglari, androtsiy va apokarp ginetsey ketma-ket, spiralsimon joylashadigan ko'p mevalilar. *Polucarpicay* bo'linga mansub oilalarni Gallir hozirgi yopiq urug'lilarning eng soddasi, deb hisoblagan. Ba'zi ko'p mevalilar yog'ochining nay tolalari bo'lmaydi (xuddi ochiq urug'lilarniki singari). Shu bilan birga, bennettitlar ikki jinsli qubbasining eng sodda ko'p mevalilar



guliga o'xshashligiga qaramay, ular o'rtasida juda ko'p farq bor. Masalan, bennettitlar «changchisi» halqasimon joylashgan bo'lsa, magnoliya va ko'pchilik ayiqtovondoshlarda gulning barcha qismlari spiralsimon joylashgan. Shuningdek bennettitlar mikrosporofillarning tuzilishi va joylanishi ko'p mevalilarnikidan farq qilgan. Keyingi vaqtda, psilofit o'simliklarning qoldiqlari topilishi munosabati bilan nemis botanigi Val'per Tsemmerman yangi gul hosil bo'lishining tallom nazariyasini o'rtaga tashladi. Bu nazariyaga ko'ra gul rivojlanishi jarayonida barg bosqichi bo'lmagan. Gul bo'laklari psilofitlarning o'zgargan o'qsimon (bargsimon emas) tallomlaridir. Ma'lumki, ko'p hollarda psilofitlarda barglar bo'lmagan va ularning tanasi ayrisimon shoxlaydigan poya qismlaridan iborat bo'lib, ular «tallom» deb ataladigan va so'nggi tallomlar sporangiylar bilan tugagan. Xuddi shularning o'zi gulining changchilari va mevabargchasiga asos solgan bo'lishi mumkin. Keyingi rivojlanish jarayonida changchilarning bir qismi gultojibargga, uchki tomondagi vegetativ tallomlar esa gulga yaqinlashib, kosachabargga aylangan bo'lishi mumkin. Tallom nazariyasi ham strobilyar nazariya farazidagi gulga ba'zi tomonlari bilan morfologik o'xshashroq gul tipiga olib keladi. Biroq tallom nazariyasi gul paydo bo'lishining manbai qilib ochiq urug'lilar tipidagi urug'li o'simliklarni emas, balki ponabarglilar kabi (Sphenopsida) tipidagi sporal o'simliklarni oladi. Shunday qilib, strobilyar va tallom nazariyalariga ko'ra, hozirgi yopiq urug'lilar orasida eng sodda tuzilgan gullar ko'pmevalilar tartibiga kiruvchi magnoliyadoshlar va ayiqtovondoshlarda uchraydi. Yuqorida ko'rib chiqilgan barcha nazariyalardan eng puxta ishlangan va asoslisi gul paydo bo'lishining strobilyar nazariyasidir. Bu nazariyani ko'pchilik botanik olimlar ma'qullaydilar.

### **Yopiq urug'lilarning filogenetik sistemalari**

Mashhur olim Ch. Darvin 1859-yilida fanga evolutsiya g'oyasini olib kirgan «Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning paydo bo'lishi» degan kitobi e'lon qilindi. Darvin nazariyasi o'simliklarning filogenetik sistematikasini ishlab chiqishga nazariy asos bo'ldi. Filogenetik sistema o'simlik olamining uzluksiz rivojlanishi tasvirini va ayrim o'simlik guruhlari orasidagi o'zaro yaqinlikni aks ettiradi.

Filogenetik sistemalarni tuzishda Gofmeyster va Belyaevlarning o'simliklar ontogenezi sohasidagi ishlari katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ular turli o'simliklar guruhlaridagi jinsiy jarayonni o'rganib, yo'sinsimonlar, paporotniklar va ochiq urug'li o'simliklarning paydo bo'lishida umumiylik borligini aniqladilar. Bir tomondan suvo'tlar va ikkinchi tomondan gulli o'simliklar orasidagi uzviy aloqa ana shunday aniqlandi. Yopiq urug'lilarning XIX asrning ikkinchi yarmidan beri juda ko'p filogenetik sistemalari tavsiya etildi, biroq ularning hech biri omma (umum) tomonidan ma'qullanmadi. Mazkur sistemalar bir-biridan katta farq qiladi, bu, demak, botanik-sistematiklar orasida yopiq urug'li o'simliklarning dastlabki, eng sodda guruhleri haqida yagona fikr yo'qligidan dalolat beradi. Nemis botanigi A. Englarning 1887-yilda e'lon qilingan sistemasi yopiq urug'li o'simliklarning dastlabki klassik filogenetik sistemasi hisoblanadi. Bu yagona zamonaviy sistema bo'lib, unda turkumlar va kenja turkumlargacha, ba'zan esa, hatto turlargacha ishlab chiqilgan bo'lsa, qolgan barcha olimlarning sistemalari faqat tartiblar va oilalargacha ishlab chiqilgan. Mazkur sistema ko'p tomondan eskirganligiga qaramay, qulayligi uchun undan hozirgi kunda ham foydalaniladi, ayniqsa yirik gerbariyalar tuzishda va ayrim davlat, shuningdek, joylarning florasini tasvirlashda bu sistemaga murojaat qilinadi. Dunyodagi eng yirik gerbariyalardan biri—Leningraddagi B.L.Komarov nomli Botanika institutining besh million gerbariy varaqlaridan iborat gerbariyasi Engler sistemasi asosida joylashtirilgan; 30 tomlik kapital asar «MDH florasini» ham shu sistema asosida nashr etilgan. Olim Engler sistemasi gul paydo bo'lishining psevdant nazariyasiga asoslangan. Bir qoplamali va qoplamasiz, ko'rimsiz, anemofil, kam bo'lakli gulli o'simlik oilalari (Kazuarindoshlar, Qalampirdoshlar, Toldoshlar, Qayindoshlar, Qoraqayindoshlar va b.) eng sodda tuzilgan yopiq urug'li o'simlik hisoblanadi. Avstryalik botanik R.Vettshteynning (1901) nazariyasi Engler nazariyasiga yaqin. Olimning nazariyasi 1935-yili ancha nihoyasiga yetkazilgan holda e'lon qilindi. Bu ikki sistema tuzilishining umumiyligi mualliflarning yopiq urug'lilar efedra (Ephedra) tipidagi qobiqli urug'lilardan kelib chiqqan, deb bir xil tushinishidir. R.Vettshteyn, A.Englerdan farq qilib, o'z sistemasining boshiga ikki pallalilarni, keyin esa evolyutsion nuqtayi nazaridan ilgari

surilgan bir pallalilarni joylashtirgan. Gul paydo bo'lishning strobilyar va euant nazariyalari tarafdorlari bo'lgan sistematiklar taklif qilgan yopiq urug'li o'simliklarning filogenetik sistemalari A.Engler va R.Vettshiteyn nazariyasidan farq qiladi. Xorijda Ch. Bessi (AQSH), G.Gallir (Gollandiya), I.Xatchinson (Angliya), V.Tsimmerman (GFR) va boshqalar ishlab chiqqan yopiq urug'lilarning filogenetik sistemasi keng tarqalgan. MDHda filogenetik sistemalar X.Ya. Gobi, N.I. Kuznetsov, N.A. Bush, M.B. Kozo-Polyanskiy va boshqalar tomonidan ishlab chiqilgan. N.I. Kuznetsov gulli o'simliklarning kelib chiqishida difiletik qarash tarafdori bo'lgan, shuning uchun u boshlang'ich forma sifatida ko'pmevalilar va bir qor lamalilarni tanlaydi. Gobi, Bush va Kozo-Polyanskiylarning qarashlari zamonaviy qarashlarga yaqin, shuni aytish kerakki, Gobi o'z sistemasini Ch. Bessi bilan bir vaqtda e'lon qilgan. A.A. Grossgeym va A.L.Taxtajyan sistemalari MDH da ishlab chiqilgan yopiq urug'lilar filogenetik sistemalarining birmuncha mukammali hisoblanadi. Ularning ikkisi ham yopiq urug'lilar paydo bo'lishida euant nazariyasining izchil tarafdorlaridir. A.A. Grossgeym sistemasida (1945), odatda, bitta ko'pmevalilar (*Polycarpicae*) tartibiga birlashtiriladigan magnoliyadoshlar (*Magnoliales*) va ayiqtovondoshlardan (*Ranunculales*) boshqa hamma o'simliklar rivojlangan, deb hisoblanadi. Grossgeym sistemasiga ko'ra gulli o'simliklar evolutsiyasida birlamchi-sodda tuzilgan guldan murakkablashgan gulning rivojlanishi va keyin ancha yetukroq, biroq ikkilamchi soddaroq gulning rivojlanishi aniqlangan. A.A. Grossgeym gulli o'simliklar rivojlanishida 11 ta poya yoki qator borligini aniqlaydi. Grossgeym fikricha, barcha gulli o'simliklarni bir pallali va ikki pallalilarga ajratishdan voz kechish kerak, chunki bir pallalilar rivojlanish jarayonida ikki pallalilardan kelib chiqqan bo'lib, ular bilan o'tkinchi (oraliq) xarakteridagi belgilari bo'lgan guruhlar hamda o'simliklar orqali aloqada bo'lgan.

A.L. Taxtajyan gulli o'simliklarning paydo bo'lishi masalasini ko'rib chiqar ekan, ularning bennettitlardan, ayniqsa qobiqli urug'lilardan (*Chlamydospermae*) kelib chiqqanligini rad etadi; bunda u bu o'simliklar orasidagi aniq farqlarga asoslangan. Jumladan, u bir tomondan, ochiq urug'lilarning, ikkinchi tomondan, gulli o'simliklarning mikrosporofillari, megasporofillari va urug'kurtaklari

tuzilishidagi farqni ta'kidlab o'tadi. Muallif ixtiyoridagi ma'lumotlarga asoslanib, qobiqli urug'lilarga asos bo'lgan bennettitlar bilan gulli o'simliklar faqatgina umumiy ajdoddan – urug'li paporotniklardan kelib chiqqan, degan xulosaga keladi. A.L. Taxtajyan ko'p mevalilarning ikki jinsli, entomofil gulli, kosachabargi rivojlangan ayrim tartibi va guruhini dastlabki yopiq urug'lilar deb hisoblaydi; u qolgan barcha ikki pallali va bir pallalilar ana shulardan kelib chiqqan deydi. Anemofil gulli, kosachabargi unchalik rivojlanmagan bir jinsli gulli o'simliklar sistemada ikkilamchi forma sifatida berilgan. Sistemada ikki pallalilar bir qobiqli, erkin tojibargli va tutash tojibarglilarga bo'linmagan bo'lsa-da oxirgisi boshqa sistemalardagi kabi, ikki pallalilar tarmoqlangan filogenetik daraxtning uchida turadi. A.L. Taxtajyan tuzgan shajarasida 440 ta oila bo'lib, shundan 374 tasi ikki pallali, 66 tasi bir pallali o'simliklardir. Oilalar tartiblarga birlashadi, tartiblarda bittadan oila bo'lishi mumkin, chunki ba'zan oila sistemadagi yaqin oilalardan keskin farq qilishi mumkin. Evolutsion yaqin va yopiq urug'lilar filogenetik daraxtining qandaydir bir qismini tashkil qiluvchi yaqin tartiblar, yuqoriroq darajadagi taksonga – katta tartibga birlashtiriladi. Ikki pallalilar sinfida bunday katta tartiblar 15 ta bo'lib, 74 ta tartibga birlashgan; shunga muvofiq bir pallalilarda 5 ta katta tartib va 20 ta tartib bor. Sistemada jami 94 ta tartib va 20 ta katta tartib mavjud. A.L. Taxtajyan sistemasida A.A. Grossgeym sistemasidan farqli ravishda yopiq urug'lilar ikki pallalilar va bir pallalilarga bo'linadi. A.L. Taxtajyan sistemasini fan yutuqlarini to'laroq aks ettiradi va shunisi bilan yopiq urug'li o'simliklarning boshqa filogenetik sistemalaridan ajralib turadi. Fan darsliklarida yopiq urug'lilar sistematiikasi A.L. Taxtajyaning nazariy qarashlari va sistemasiga muvofiq bayon qilingan. Ko'rib chiqiladigan tartiblarga O'rta Osiyo florasining asosiy oilalari, chunonchi, ko'pchilik madaniy va yovvoyi o'simliklar hamda umumbiologik nuqtayi nazardan qiziqarli bo'lgan oilalar kiradi.

### **Ikki pallalilar sinfi–Dicotyledones (Magnoliopsida)**

Yopiq urug'li o'simliklarning ikki pallalilar sinfi 325 ga yaqin oila va 180 ming turni o'z ichiga oladi. Turlarining soniga ko'ra ikki pallalilar bir pallalilardan 4-5 marta ortiqdir. Shunga muvofiq

o'simliklarning yashash formalari ham juda turli-tuman bo'ladi. Ikki pallali o'simliklarning amaliy jihatdan ahamiyati bir urug' pallali o'simliklarga qaraganda katta bo'ladi. Ikki pallali o'simliklar sinfi quyidagi belgilari bilan xarakterlanadi:

1) Murtagi ikki pallaga ega; 2) Yaxshi rivojlangan asosiy ildizi bo'ladi; 3) Kambiy qavatining mavjudligi tufayli poyasi ikkilamchi yog'onlashish xususiyatiga ega; 4) Nay tolalari ochiq; 5) Barglari shakli va qirqimiga ko'ra turli-tuman, to'rsimon tomirlanadi; 6) Gullari ko'pincha besh bo'lakli bo'ladi; 7) Kosacha bargi ko'pincha ikki qavatli.

Biroq aytib o'tilgan belgilarining barchasi ham to'g'ri emas, chunki ikki pallalilar orasida bir urug' pallali va tomir tolalari tarqoq, bir pallalilar ichida esa ikki urug' pallali, tomir tolalari halqasimon joylashgan o'simliklarni uchratish mumkin. Ikkinchi tomondan, bu sinflar yetarlicha o'zga xos belgilarga ega, chunki aytib o'tilgan belgilar majmui bilan ularni bir-biridan farqlash oson, shu bilan birga, hech bir ikki pallali o'simlik bir pallali o'simlik bilan chatishmaydi, hatto ulanganda unmaydi ham. So'nggi vaqtlargacha bayon qilishga qulay bo'lishi uchun ikki pallalilar sinfi ikkita kenja sinfga: ayritojibargli (*Choripetale*) va tutash tojibarglilarga (*Sympetale*) bo'linadi. Ayritojibarglilarda gul tutashmagan, gul so'liganda bittadan tushub ketadigan gultojibargli yoki oddiy kosachabargli yoki kosachabargsiz bo'ladi. Tutash tojibarglilarda gulning barcha tojibarglari bir-biri bilan u yoki bu darajada tutash va gul so'liganda gultojibarglar yaxlit to'kiladi; kosachabargi doimo ikki qavatli. Biroq ikki pallalilarni suniy ravishda bunday kenja sinflarga ajratishni gulli o'simliklarning hozirgi sistematikasi ma'lumotlari rad etadi.

### **Ko'p mevalilar tartibi – Polycarpiceae**

Ko'p mevalilar tartibiga bir qancha (23 tagacha) oila kiradi. Ularning gul tuzilishi va boshqa belgilari har xil bo'lishiga qaramasdan, bir-biriga yaqin qarindoshligi ro'y-rost ko'rinib turadi. Ko'p mevalilarning gullari xilma-xil bo'lgani bilan ularning sodda tipda tuzilgan guldan, ya'ni oddiy (vegetativ) novda belgilarini; radial simmetriya, go'yo poyaga o'xshaydigan cho'ziq gul o'rni, spiral tartibda joy olgan va bir-biriga qo'shilmagan noaniq sondagi

gulbarglarini saqlab qolgan guldan kelib chiqqanligini ko'rish qiyin emas. Jumladan, ko'p mevalilarning sodda gulidagi ginetsey apokarp bo'lib, noaniq sondagi onalıkları (mevalilari) bor, bu tartibning *Polycarpicae* degan nomi shundan olingan. Tipik formadagi shu gul tuzilishi, masalan, ba'zi magnoliyagullar bilan ayiqtovongullarda uchraydi. Ammo ko'p mevalilarning ko'pchiligida shunday asosiy gul tuzilishi birmuncha chuqur o'zgarishlarga uchragan, shu o'zgarishlar atsiklik gulning gemitsiklik, keyin esa, siklik gulga aylanishiga olib kelgan, shu munosabat bilan gul barglari kichrayib, soni kamaygan, ba'zan esa apokarp ginetsey, senokarp ginetseyga aylanib ham qolgan. Taraqqiyotning boshqa qatorlarida, asosan, entomofiliyaga moslanish munosabati bilan, radial simmetrik gul zigomorf gulga aylangan, shu bilan birga, urug'chilar soni ham kamaygan (bittagacha).

### **Magnoliyalilar tartibi – Magnoliales.**

#### **Magnoliyadoshlar oilasi – Magnoliaceae**

Bu oilaga bargi odatda yirik, navbat bilan joylashgan va ko'pincha chetlari tekis, yon bargchali yoki yon bargchalari bo'lmagan 100 ga yaqin daraxt va butalar kiradi. Magnoliyadoshlarining ba'zilarining (*Drimus*) ikkilamchi yog'ochligida naychalar bo'lmaydi, ularning suv o'tkazuvchi elementlari ninabarglilardagi singari teshikchalar (*pora*) bilan o'ralgan traxeidlardan iborat. Bularning barg va po'stloqlarida efir moyli ichki bezchalar bor. Guli ikki jinsli, gulqo'rg'oni yirik bo'lib, gultojibargini gulkosabargchasi dan ajratish qiyin, bargchalarining soni hamma gullarda bir xil emas. Ular odatda oq yoki pushti rangli bo'ladi. Gulda changchisi juda ko'p, changchi iplari yassi bo'ladi. Gulo'rni bo'rtib chiqqan yoki konussimon, urug'chisi ham juda ko'p bo'lib, gulda spiral shaklda joylashgan. Gul urug'chisining tumshuqchasi bandsiz, tugunchasi ustki bo'ladi. Uning mevasi bargchalardan iborat, g'uddaga o'xshagan, to'p meva hosil qiladi. Ushbu oilaning eng muhim avlodi magnoliyadir. Magnoliya o'simligi doim yashil yoki barglari to'kilib turadigan daraxt hisoblanadi. Bu daraxtlar Shimoliy Amerikaning janubiy tumanlarida va Janubiy-Sharqiy Osiyoda tarqalgan bo'lib, uning 30 ga yaqin turi uchraydi. Ushbu daraxtni Osiyo hududida

uchraydigan turlarining bargi to'kiladi. Shimoliy Amerikada o'sadigan turlarining barglari esa doimo yashil bo'ladi. MDH da Qrimda, Kavkazbo'yi va O'rta Osiyoning janubidagi ayrim hududlarda, xususan Toshkentdagi «Botanika bog'i» hamda boshqa istirohat bog'larida o'stirilmoqda. Magnoliya daraxtining guli yirik va xushbo'y bo'ladi. Yakka-yakka bo'ladigan yirik-yirik gullarining diametri 10 sm ga boradi va bundan ham oshadi. Gulo'rni cho'ziq konussimon shaklda bo'lib, unda gulqo'rg'onning 6-12 ta nim rang, yirik-yirik, xushbo'y bargchalari uch a'zoli doira bo'lib turadi, o'sha bargchalardan so'ng spiral holda bir qancha changchilari o'rtnashgan. Har qaysi changchida serbar chang ipchasi bor, bu ipcha uchi changdonlar ustidan ko'zarilib turadigan bog'lamaga o'xshab yaxshi ko'rinib turadi. Changdonlar cho'ziqroq bo'lib, bog'lam atrofida joylashadi. Shunday qilib, changchi kambar gulbargiga birmuncha o'xshab ketadi. Gul o'rning kamida 2/3 bo'lagini, yuqori qismini ginetsey egallagan. Sipiral holda joylashgan talaygina meva bargchalarining har qaysisi mustaqil urug'chi hosil qiladi, shu bilan birga, o'rta tomiridan bo'kilib turadigan meva bargchasining chetlari bir-biriga qo'shilib ketadi va shu tariqa yuzaga kelgan bir uyali tugunchadan ko'pincha ikkita urug'kurtak joy oladi (magnoliyalarning ba'zi turlarida urug'kurtaklar ko'proq - 6 donacha bo'ladi). Urug'chining ustunchasi yo'q, shunga ko'ra og'izchanning chang ushlaydigan yuzasi meva bargchasining chetida, yuqori qismida turadi. Gullash tamom bo'lgandan keyin gulqo'rg'on bargchalari bilan changchi tushib ketadi, ularning o'rni esa, chuqurcha-chuqurcha bo'lib qoladi; gul o'rni qalinlashadi va urug'chilardan kulrang tukli bir talay bargsimon meva hosil bo'ladi, ular qorin chokidan ochiladi. Shu mevalar bo'yi 5-7 sm va undan ko'proq keladigan cho'ziqroq "qubba" hosil qiladi. Pishib etilgan urug'lari qizil rangda bo'ladi va etdor po'st bilan qoplanib, ipdek uzun-uzun bandidan pastga osilib turadi.

**Lola daraxti (*Liriodendron*) turkumi.** Bo'yi 40 m bo'lib, Shimoliy Amerika va Xitoyda o'sadi. Barglari yirik va uzun bandli bo'lishi bilan magnoliyadan farq qiladi. Guli yirik lolaga o'xshaydi. Gulqo'rg'oni uch qavat, ranggi ko'kimtir-sariq. Lola daraxti Amerikada «oq terak» deb ataladi. Uning oq va yumshoq yog'ochidan har xil buyumlar yasaydi. MDH ning subtropik zonalarda

manzarali o'simlik sifatida o'stiriladi. Magnoliyagullarining boshqa vakillaridan lola daraxtini (*Liriodendron*) ko'rsatish kerak. Bu daraxtning gullari sirdan lolaga birmuncha o'xshaydi-ku, lekin ranggi loladek ochiq bo'lmaydi. O'ziga xos shakldagi barglarining uchlarida o'tkir to'rt pallasi bo'lib, ular kertikli bo'ladi. Lola daraxtining yog'ochi asboblar tayyorlash uchun juda bop. Bizda, masalan, Qora dengiz bo'ida dekorativ daraxt o'rnida o'stiriladi. Osiyoda, jumladan, Amur-ussuriya o'lkasi o'rmonlarida limonnik (*Schisandra chinensis*) uchraydi, bu o'simlikning mevalari kuchli qo'zg'atadigan va quvvatga kirgizadigan bo'ladi. Xitoyda o'sadigan *Illicium verum*ning mevalari «yuldizsimon arpabodiyon» degan dorivor o'rnida ishlatiladi. *Illicium anisatum* degan boshqa turning mevalari—zaxarlidir. Magnoliyagullarining ko'pchiligi manzarali o'simliklar sifatidada o'stiriladi. Magnoliyagullar oilasi eng qadimgi o'simliklardan biridir, bo'r davriga taalluqli qazilma qoldiqlar shundan guvohlik beradi. Oddiy novdaga xos ko'pgina belgilari saqlab qolgan oddiy tuzilishli gullar, shuningdek, boshqa morfologik belgilar bu oilaning qadim zamonlardan qolganligiga mos keladi. Bundan tashqari, magnoliyagullarining ba'zi vakillarining (*Drimus*) yog'och qismida suv naylari yo'q, shunga ko'ra suv o'tkazuvchi elementlar hoshiyador teshikchali traxeidlardangina iborat bo'ladi, shu tufayli bularning yog'och qismi ninabarglilarning yog'och qismiga juda o'xshab ketadi. Asosan, tropik mintaqalarda tarqalgan bir nechta oilalar magnoliya gullilar oilasiga yaqin turadi.

**Lavrlar (*Lauraceae*) oilasi.** Lavrlar oilasi ancha katta oila bo'lib, 1000ga yaqin turni o'z ichga oladi, tropik va subtropik mintaqalarda tarqalgan. Lavrlar (parazit *Cassytha* dan tashqari) barglari, qalin, oddiy, yaxlit yoki kertilgan, yon bargsiz daraxtlardir. Bu lavr daraxtlari tropik, ayniqsa subtropik o'rmonlarda ko'pincha juda katta maydonlarni egallaydi. Lavrlar gullarida diskka o'xshab kengaygan yoki kosachaga o'xshab chuqirlashgan gul o'rni bor, gul o'rni meva yonida kosacha shaklida saqlanib qoladi. O'simlik gulini gul o'rni chetiga odatda gulqo'rg'on bargchalarining ikkita uch a'zoli doirasi va 3-4 ta uch a'zoli changchilar doirasi birikadi. Changchi iplarining tagida bor bo'lib, ular yon tomonlarida osilib turadi. Guldagi changdonlar ikkita yoki to'rtta qopqoq bo'lib ochiladi. Bularning gulida bir dona yagona urug'chisi bo'ladi. Urug'chi



tugunchasi bir uyali, urug'kurtagi ham bitta bo'ladi. Bu oila o'simliklarining mevasi rezavor mevaga o'xshaydi yoki danakli bo'ladi. Ko'pchilik lavr gulilar amaliyotda ishlatiladi. Jumladan, Xitoy va Yaponiyada o'sadigan kamfora lavri (*Cinnamomum camphora*)ning bargi va yog'ochlik qismini suv bug'lari bilan haydab kamfora olinadi. Janubiy Hindiston va Seylonda o'sadigan *Cinnamomum zeylanicum* ning po'stlog'i dorivor o'rnida ishlatiladi (dolchin); Amerikaning tropiklarida o'sadigan *Persea gratissima* o'simligining mevasini esa bo'ladi (avokado noki). O'rta Yer dengizi atrofida keng tarqalgan va manzarali daraxt sifatida ko'p o'stiriladigan (Kavkaz ortida) lavr (*Laurus nobilis*)ning bargi dorivor qatorida ishlatiladi (lavr bargi). Lavrgullar uch a'zoli guli, etdor meva yoni borligidan va boshqa bir qancha belgilariga ko'ra muskatgullilar bilan anonagullarga o'xshaydi. Ammo lavr gullardan, xususan, urug'larining tuzilishida ularni anonagullar bilan muskatgullardan ajratib turadigan muhim farqlar ham bor. Anonagullar bilan muskatgullarning urug'larida endosperm bor bo'lganida ham burmali bo'lib, o'ziga xos tuzilgan endosperm bor, lavrgullarning urug'ida esa endosperm bo'lmaydi. Uchlamchi davrda lavrgullar hozirda mo'tadil va hatto soviq iqlimli bo'lib qolgan mintaqalarda ham tarqalgan. *Cinnamomum* va *Sassafras* turlari barglarining izlari uchlamchi davrga mansub bo'lgan shimoliy yarim shar qatlamlaridan topilgan. Boltiq bo'yidan topilgan uchlamchi davr qahrabo qatlamlarida lavr guli ham yaxshi saqlanib qolgan.

### Ayiqtovonlar tartibi—Ranunculales

Ayiqtovonlar tartibiga (*Ranunculales*) asosan o't o'simliklar kiradi. Bu tartibga kiruvchi oilalarning gullari ikki va bir jinsli, aktinomorf yoki zigomorf bo'lib, hasharotlar yordamida, ba'zi turlari esa shamol vositasida changlanadi.

**Ayiqtovondoshlar (*Ranunculaceae*) oilasi** o'z ichiga 50 ta turkum, 2000 tadan ortiq turni oladi. Quruqlikda va suvda o'sadigan bir yillik va ko'p yillik, o't o'simlik hamda butasimonlardir. Ildizlari o'q ildiz, yer osti ildizpoyasi bo'lgan vakillarida esa popuk ildiz. Barglari oddiy, yon bargchasiz, barg qirralari butun yoki chuqur qirqilgan va poyaga ketma-ket, ba'zan qarama-qarshi yoki hamma

barglari ildiz bo'g'izida joylashgan. Gullari yakka yoki aniq va noaniq to'pgullarga o'rnashgan. Gullari aktinomorf, ba'zan zigomorf, ikki jinsli. Gulqo'rg'oni murakkab yoki oddiy bo'lib, barglari erkin o'sgan. Changchilari ko'p, ya'ni cheksiz, birikmagan. Changchilari ba'zan nektar bezlariga aylanadi. Urug'chisi apokarp. Urug'chining tugunchasi ustki. Changlanishi ko'pincha entomofil, ba'zan anemofil. Bu oilaning vakillarida alkaloid va glukozidlar ko'p bo'lganligi uchun zaharli o'simliklar bo'lib hisoblanadi. Ayrim turlari dori-darmon tayyorlashda foydalaniladi. Gullari chiroyli bo'lgan vakillari manzarali o'simlik sifatida o'stiriladi. Sedana (*Nigella sativa*) turi oziq-ovqatga ishlatiladi. Madaniy o'simlik sifatida ekib o'stiriladi. Bu oilaning 45 turkumi bor, shulardan ayrimlariga to'xtalamiz.

**Adonis (*Adonis*) turkumi** ko'p yillik va bir yillik o'tsimon o'simliklardir. Barglari qo'sh panjasimon, ingichka bo'laklarga kesilgan. Gullari aktinomorf, ikki jinsli, gulkosabarglari 5-8 ta, gultojbarglari 5tdan. Changchilari ham, urug'chilari ham cheksiz. Mevasi ko'p a'zoli yong'oq meva.

**Bahor adonisi (*A. vernalis*)** ko'p yillik o't o'simlik. Tarkibida adonidin moddasi bor. Bu moddadan tabobatda yurak kasalliklarini davolashda foydalaniladi. Gultojbarglari sariq rangda bo'lib, bo'yoq tayyorlashda ishlatiladi.

**Yozgi adonis (*A. aestivum*)** bir yillik zaharli o'simlik. Gultojbarglari qizil rangda bo'lib, asosida qora dog'i bo'ladi.

**Trollius (*Trollius*) turkumi** ko'p yillik o't o'simlik. Barglari oddiy, panjasimon.

**Kalujnitsa (*Caltha*) turkumi** ko'p yillik zaharli o't o'simlik bo'lib, erta bahorda gullaydi. Nam yerlarda ko'p tarqalgan. Botqoq kalujnitsasi (*C. palustris*) gullari yirik va gultojbarglari sariq rangda.

**Anemon (*Anemone*) turkumi** ko'p yillik o't o'simlik. Barglari uchтали yoki panjasimon, gulqo'rg'oni oddiy, gultojbarglari 5-10 ta, changchilari va urug'chilari cheksiz.

**Bandchali anemoni (*A. petilosa*)** – gultojbarglari sarg'ish rangli bo'lib, erta bahorda gullaydigan, zaharli o'simlikdir.

**Ayiqtovon (*Ranunculus*) turkumi** vakillari bir yillik, ko'p yillik o'tsimon o'simliklardir. Barglari oddiy, panjasimon, poyaga ketma-ket o'rnashgan, ildizoldi barglari ham bo'ladi. Gullari ikki

jinsli, gulqosacha va gultojibarglari 5 tadan bo'lib, sariq rangda bo'ladi, gultojbarglarining ostida nektar bezchalari joylashadi. Urug'chilari, changchilari cheksiz, mevalari quruq. Bu avlodning hamma vakillari zaharli o'simliklardir.

**Dala ayiqtovoni** (*R. arvensis*) bir yillik zaharli o't o'simlik, bo'yi 10-30 sm. Mevalari ilmoqli tugunchalarga ega. Madaniy o'simliklar orasida uchrab begona o't sifatida ham zarar keltiradi.

**Zaharli ayiqtovon** (*R. sceleratus*) ko'p yillik o't o'simlik, bo'yi 20-55 sm ga yetadi, poyasi yumshoq va kavak. Botqoqlarda, daryo va ariq bo'ylarida o'sadi. Zahari juda ham kuchli.

**O'yuvchi ayiqtovon** (*R. acer*) ko'p yillik zaharli o't o'simlik, bo'yi 80 sm gacha yetadi. Barglari barmoqsimon qirqilgan. Ildizoldi barglari uzun bandli bo'lib, poyaga o'rnanishgan. Barglarining bandi qisqa bo'lishi ham mumkin. Daryo bo'ylarida, zax yerlarda va ariq bo'ylarida o'sadi.

**Seversev ayiqtovoni** (*R. severtrovii*) ko'p yillik o't o'simlik. Adir va tog' etaklarida o'sadi.

**Uchma** (*Ceratocephalus*) turkumi erta bahorgi, efemer o'simlik. Barglari uchtalik qirqilgan va ildiz oldiga o'rnanishgan. O'simlikning bo'yi 1 dan 10 sm gacha, poyasi bargsiz. Gullari aktinomorf, ikki jinsli, hasharot yordamida changlanadi. Gulkosa va gultoji barglari 5 tadan, erkin o'sgan, changchilari 5 tadan 15tagachan, urug'chisi cheksiz. Gullagan davrida hayvonlar uchun zaharli hisoblanadi. O'zbekistonda *C. orthoceras* va *C. falcatus* turlari uchraydi.

**Parpilar** (*Aconitum*) turkumi— ko'p yillik o't o'simliklardir. Ildizi yo'g'onlashgan, poyasi tik o'sadi. Barglari panjasimon. Gullari zigomorf. Bu avlodning hamma turlari zaharli, tarkibida akonitin alkaloidi bo'ladi. Gullari chiroyli bo'lganligi uchun manzarali o'simlik sifatida ham ekib o'stiriladi.

**Delfinium** (*Delphinium*) — isfarak turkumi. Vakillari bir va ko'p yillik o't o'simliklar. Barglari chuqur qirqilgan. Gullari zigomorf, sochoq to'pgulga yig'ilgan. Hamma vakillari tarkibida delfinni moddasi uchraydi. Gullari chiroyli bo'lganligi uchun manzarali o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

**Ilono't** (*Clematis*) turkumi. Bu turkum vakillari liana, chala buta va daraxtsimon o'simliklardir. Sharq ilono'ti (*C. orientalis*)

iloncho'p deb ham ataladi, bu o'simlik to'qaylarda yovvoyi holda o'sadi. Poyasi sut shirasiga boy. Urug'lari uzun tukchalarga ega.

**Sanchiqo't (*Thalictrum*) turkumi.** Buning vakillari ko'proq tog'larda, toshli tuproqlarda tarqalgan bo'lib, anemofil o'simliklar jumlasiga kiradi.

### Zirkdoshlar oilasi—Berberidaceae

Zirkdoshlar oilasi (*Berberidaceae*) o'z ichiga 650 turni oladi. Bu oilaning vakillari mayda doimiy yashil, daraxtsimon va ko'p yillik o't o'simliklardir. Oddiy va murakkab barglari poyaga ketma-ket yoki hamma barglari ipdiz oldiga joylashgan. To'pguli sochoq. Gullari silliq, 3 tali ba'zan 2 yoki 4 tali, ikki jinsli. Gulqo'rg'oni 2-4 doira bo'lib joylashgan, ba'zan gulqo'rg'onsiz. Changchilari gultojbarglari soni bilan teng 4-9 ta, ba'zan ikki marta ko'p bo'lishi mumkin. Gultojbarglari bilan chanchilar orasida shiradonlari mavjud. Urug'chisi 2 ta, ba'zan 3ta, meva bargchasining birikib o'sishidan hosil bo'lgan. Mevasi rezavor meva, ba'zan ko'sak yoki yong'oqchasimon bo'ladi.

**Zirk (*Berberis*) turkumi.** Buning keng tarqalgan turlaridan biri *B. vulgaris*—kichik daraxt yoki buta hisoblanadi. Balandligi 3-4 metrgacha bo'ladi. Sershox, novdalari tikanli, o'q ildiz tizimi yaxshi taraqqiy etgan. Novdalari oqish rangli, 3-5 bo'lakli tikanlar bilan qoplangan. Barglari oddiy, qalin, cheti kipriksimon o'tkir tikanli, ellipssimon shaklli, uzunligi 4 sm gacha, qisqa bandi bilan poyada ketma-ket joylashgan. Ochsariq rangli gullari 15-25 tadan bo'lib, 6 sm uzunlikdagi shingil (sochoq) to'pgulda o'rinishgan. Guli siklik, gulqo'rg'oni murakkab, ikki jinsli. Gulkosachabargi, gultojibargi hamda changchilari oltita, urug'chisi bitta, tugunchasi ustki. Rezavor mevasining rangi qizil bo'lib, tuxumsimon shaklli, uzunligi 12 mm. May-iyun oylarida gullaydi, mevalari avgust oyida pishib yetiladi. O'simlikning ildizi, poya po'stlog'i va barglarida berberin alkaloidi mavjud. Ildizi tarkibida 1,5-5% gacha alkaloid aniqlanilgan. Mevalari tarkibidan 5% qand, 7% olma kislotasi hamda 150 mg % C vitamini, yosh barglarida 120% askorbin kislotasi va E vitamini aniqlangan. Tibbiyotda o'simlikning hamma organlari ishlatiladi. Vegetativ organlaridagi berberin alkaloidi ta'sirida o't pufagining tonusi

pasayadi, o't haydalishi yaxshilanadi hamda undagi og'riqlar yo'qoladi va yallig'lanish jarayonlari davolanadi.

**Magoniya (*Mahonia*) turkumi** doimiy yashil buta o'simliklardir. Barglari murakkab, bargchalarining chetlari tishsimon. Oddiy magoniya (*M. aguiifolium*) past bo'lyi doimiy yashil buta. Manzarali o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

**Yer sovun (*Leontice*) turkumi** ko'p yillik o't o'simlik. Eversman yer sovuni (*L. eversmann*) va Albert yer sovuni (*L. albertii*) turli tog' etaklarida va adirlarda o'sadi. Ildizida tuganaklari bo'ladi. Tuganaklaridan dori tayyorlash uchun kerakli alkaloidlar olinadi.

**Bongardiya (*Bongardia*) turkumi**, tog'lik joylarda o'suvchi ko'p yillik o't o'simlik, bargi patsimon. Gullari tilla tusdagi bongardiya (*B. chrysogonum*)ning gultojbarglari sariq rangda bo'ladi.

### Ko'knoriguldoshlar tartibi – Papaverales

**Ko'knoriguldoshlar (*Papaverales*) tartibi** vakillari asosan o't o'simliklar bo'lib hisoblanadi. Barglari oddiy, poyaga navbatlashib joylashgan. Gullari yakka yoki sochoq to'pgulga yig'ilgan, aktinomorf va zigomorf bo'lishi mumkin.

**Ko'knorlar (*Papaveraceae*) oilasi.** Bu oilaga 26 ta avlod, 450 tadan ortiq tur kiradi. Ular bir yillik yoki ko'p yillik o't yoki chala buta o'simliklardir. Barg va poyalari sut shirasiga boy. Gullari yakka, odatda yirik, aktinomorf. Gulkosachabarglari 2ta bo'lib, gul ochilganda tushib ketadi. Gultojbarglari 4ta, erkin o'sgan, ba'zan 6ta yoki 8ta, 16 ta bo'lishi mumkin. Changchilari ko'p, urug'chisi bitta 2ta, 16 ta gacha meva bargchalarining qo'shilib o'sishidan hosil bo'lgan. Mevasi ko'p urug'li ko'sak.

**Ko'knorilar (*Papaver*) turkumi.** Bu turkumning vakillari bir va ko'p yillik o't o'simliklardir. Barglari oddiy, butun yoki patsimon, chuqur qirqilgan, gullari yirik, yakka joylashgan. Gultojbarglari qizil, qizg'ish yoki pushti rangda. Ko'knori (*P. somniferum*) bir yillik o't o'simlik. Bo'yi 1 m gacha o'sadi. Bu o'simlik oqimtir sut shirasiga boy. Sut shirasining tarkibida morfin, kodein, papaverin, tabeinga o'xshash 26ta alkaloidi bor. Ko'knori urug'ining tarkibida 50% gacha yuqori sifatli yog' bo'ladi va u ovqat uchun ishlatiladi. Qizilgulli ko'knori (*P. pavonium*). Bir yillik o't o'simlik, poyasi, barglari va

mevasi tuklar bilan qoplangan. Bu o'simlikni mahalliy aholiy lolaqizg'aldoq deb ataydi, asli o'zi ko'knorlar avlodidan, g'unchasi 2ta o'simtga ega. Mevasi yumaloq—ko'sakcha. Sharq ko'knorisi (*P. orientales*) ko'p yillik o't o'simlik. Bo'yi 1 m gacha o'sadi. Gullari yirik va chiroyli, bo'lganligi uchun, manzarali o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

**Remeriya** (*Roemeria*) bir yillik o't o'simlik. Barglari oddiy, qo'sh patsimon.

**Qizg'aldoq** (*R. refracta*). Efemer o'simlik. Bo'yi 25 sm gacha o'sadi. Mevasi qo'zoqchaga o'xshash ko'sak meva.

**Glyautsium** (*Glaucium*) turkumi. Bir va ko'p yillik o't o'simlik. Ildizi sut shirasini saqlaydi. *G. elegans* va *G. fimbrilligerum* turlari keng tarqalgan. Zaharli o'simlik. Tog' etaklari va adirlarda o'sadi. Bu o'simlikning barglari va poyasi oqimtir tusda.

### Burchoqgullilar tartibi – Fabales

Ushbu tartibga kiradigan o'simliklar 12000 dan ortiq turni o'z ichiga olib, hayotiy shakliga ko'ra daraxtlar, butalar, lianalar va o't o'simliklar holda bo'lib, barglari yonbargchali murakkab, poyada ketma-ket joylashuvchi barglarni chiqaradi. Gullari zigomorf va aktinomorf holda bo'ladi. Bu tartibga uchta oila Mimosadoshlar (*Mimosaceae*), Sezal'pinodoshlar (*Caesalpinaceae*) va Dukkakdoshlar (*Fabaceae*) oilalari kiradi.

**Burchoqdoshlar** (*Fabaceae*) oilasining vakillari butun yer yuzida keng tarqalgan bo'lib, hayotiy shakli daraxt, buta, bir, ikki va ko'p yillik o'simliklardir. Barglari uch yaproqchali, patsimon va panjasimon, murakkab, yon bargchalarga ega, poyada ketma-ket joylashgan. Ba'zan barglari shaklini o'zgartirib gajakka aylangan. Ularning yon bargchalari tikanga ham aylanishi mumkin yoki yirik bo'lib oddiy barg deb ham aytiladi. To'pgullari sochoq, boshcha, shingil, kallakchaga yig'ilgan, ba'zan gullari yakka o'mashgan bo'ladi. Gullari ikki jinsli, zigomorf. Gul kosasi 5 ta gulkosa bargiga ega bo'lib birikib o'sgan. Gultojibarglari ham 5 ta. Ustki gultojibargi katta bo'lib yelkan yoki bayroqcha deyiladi. Ostki ikkita gultojibarglari birikib o'sib qayiqchani hosil qiladi. Changchilari 10 ta, ulardan bittasi erkin, 9 tasi chang iplari bilan birikib o'sgan, ba'zan

10 tasi ham erkin o'sishi mumkin. Chang iplarining ostida nektar bezlari mavjud. Urug'chisi bitta, 1 ta meva bargchasining birikib o'sishidan hosil bo'lgan. Dukkak mevalari ochiladigan va ochilmaydigan bo'lib, asosan ko'p, ba'zan bir urug'li. Urug'lari endospermsiz. Bu oila vakillarining ildizlari tuganak bakteriyalar bilan birga simbioz holatda yashab, atmosferadagi erkin azotni o'zlashtirish qobiliyatiga ega, shu sababli o'simliklari oqsilga boyligi bilan ajralib turadi. O'simliklarning ildizi chirishi natijasida tuproq azot bilan boyiydi. Bu oilaning bir qancha turlari to'yimli oziq-ovqat sifatida ishlatiladi. Ayrim vakillaridan moy, bo'yoq va dorilar tayyorlanadi. Chiroyli gullari manzarali o'simlik sifatida ekiladi. Yem-xashak jihatidan bu oilaning vakillari don ekinlaridan keyin ikkinchi o'rinni egallaydi. Shu bilan birga, sun'iy yaylovlar tashkil etish va almashlab ekishda ham muhim ahamiyatga ega. Oila vakillarining ko'pchiligi hasharotlar yordamida changlanadi, bunga sabab ular gulining nektarga boy bo'lishi va murakkab tuzilganligidir. Ayrim hollarda ular o'zidan changlanadi.

**Beda (*Medicago*) turkumi** ko'p va bir yillik o't o'simliklardir. Barglari uch yaproqchali, murakkab. Mayda gullari zich, sochoq to'pgulga o'rnashgan. Gultojibarglari sariq, ko'kish va binafsha rangda. Ulardan sifatli yem-xashak tayyorlanadi. Bu turkumning vakillari asal shiraga boy o'simliklar bo'lib hisoblanadi. Beda turkumi 60 turni o'z ichiga oladi. MDH florasida 19 turi, O'zbekistonda 8 turi uchraydi.

**Sebarga (*Trifolium*) turkumi** ko'p yillik, bir yoki ikki yillik o't o'simliklardir. Barglari uch yaproqchali murakkab barglardir. Boshcha to'pgulni hosil qiladi. Asal beruvchi o'simliklar hisoblanadi. Bu turkumning bir necha turlari yem-xashak uchun ekiladi. O'zbekistonda bu turkumning 7 ta turi yovvoyi holda o'sadi. Keng tarqalgan o'tloq se bargasi turlari (*T. pratense*)—ko'p yillik, yarim yotib o'suvchi o'simlik, o'rmalovchi se bargasi (*T. repens*) ko'p yillik o't o'simlik, dala se bargasi (*T. resupinatum*) bir yillik o't o'simlik.

**Astragal (*Astragalus*) turkumi**—ko'p yillik, ba'zan bir yillik chala buta va buta o'simliklar hisoblanadi. Barglari toq patsimon murakkab barg. Bu turkumning 900ga yaqin turi MDH florasida uchraydi. O'zbekistonda esa 250 turi o'sadi. Yem-xashak uchun

ekiladigan turlari; no'xatak (*A.filicaulis*) va singren (*A.sguarrosus*) hisoblanadi.

**Espartset (*Onobrychis*) turkumi** ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, barglari murakkab, patsimon, to'pgullari sochoq, mevasi esa bir urug'lidir. Ular asal beruvchi o'simliklardir. Ekiladigan espartset–*Onobrychis viciifolia* ko'p yillik, yem-xashak va asal beruvchi o'simlikdir. *Onobrychis arenaria* qumli yerlarda o'sadi va undan yem-xashak tayyorlanadi.

**Yeryong'oq (*Arachis*) turkumi.** Bu turkumning yeryong'oq turigina (*A.hypogaea*) bir yillik o't o'simlik bo'lib, sug'oriladigan yerlarda ekiladi. Barglari murakkab juft patsimondir. Gulkosabarglari ham 5 ta. Gullari mayda, gultojibarglari sariq. Poyasining ustki qismidagi gullari meva hosil qilmaydi. Poyasining ostki qismidagi gullari kleystogam gullar bo'lib, urug'lanish jarayonidan keyin gulbandi o'sib, tuproqning ichiga kiradi, mevasi tuproqning ostida yetiladi. Bunday jarayonga geokarpiya hodisasi deyiladi. Urug'ida 50-60% moy va 37% oqsil bo'ladi.

**No'xot (*Cicer*) turkumi**–bir va ko'p yillik o't o'simliklardir. Barglari toq patsimon murakkab, bu turkumning 27 turi bor. Shundan MDH florasida 14 turi, O'zbekistonda 9 turi uchraydi.

**Loviya (*Vigna*) turkumi**–bu turkum vakillari poyasi tik yoki yotib o'sadi. Issiqsevar, janubda keng tarqalgan. Barglari uch bo'lakli, yon bargchali, guli oqimtir yoki qizil, 3-4 tadan bo'lib, bir qo'ltiqda o'rnashadi. Dukkagining bo'yi 10-20 sm, urug'i ovalsimon yoki buyraksimon shaklda bo'ladi.

**Soya (*Glycine*) turkumi.** Bu turkumning madaniy turi–soya (*Glycine hispida*) ekiladi. Urug'ining tarkibida 30-40% oqsil, 15-20 foiz moy bo'lib, A,B va E vitaminlariga boyligi bilan ajralib turadi. Soyaning urug'idan 150 tadan ortiq turli xil noz-ne'matlar: jumladan moy, sut, qaymoq, un, non, konfet, konserva, kofe, sovun va boshqa mahsulotlar tayyorlanadi. Soya juda yaxshi oziq-ovqat, texnik va yem-xashak o'simligi sifatida Uzoq Sharq, O'rta Osiyo respublikalari hamda Gruziya va Ukrainada ekiladi.

**Achchiqmiya (*Goebelia*) turkumi** ko'p yillik o't o'simlik. Uning oqmiya (*G.alopecuroides*) va achchiqmiya (*G.pachycarpa*) turlari zaharli begona o't bo'lib, sug'oriladigan hamda qumli yerlarda o'sadi.



**Yantoq (*Alhagi*) turkumi** vakillari ildizidan novda o‘stiruvchi ko‘p yillik begona o‘tlar. Faqat poyasining ostki qismi yog‘ ochlanadi. Ildizlari juda yaxshi rivojlangan bo‘lib, juda chuqur o‘sadi. Yantoqning yer ostki qismining holatiga yer ostki suvining chuqurlik darajasi ko‘p ta‘sir etadi. MDH da yantoqning beshta turi bor, shundan to‘rttasi (*A. pseudalhagi*, *A. canescens*, *A. sparsifolia* va *A. persarum* deb ataladigan turlari) O‘zbekistonda uchraydi. *Alhagi* turkumining barcha turlaridan sifatli xashak tayyorlanishi bilan boshqa o‘simliklardan farqlanadi. Tuyalar yantoqni yilning barcha fasllarida juda yoqtirib ist‘mol qiladi. Qo‘ychilik xo‘jaliklarida qo‘ylar qishgi mavsumda yantoq bilan boqiladi. Yantoqni chorva mollariga siloslab yoki un qilib yedirish ham mumkin. Bundan tashqari, yantoq tarkibida asal moddasi bo‘lgan o‘simliklar qatoriga kiradi. O‘zbekistondagi yantoqzorlarda maxsus asalarichilik xo‘jaliklari tashkil qilingan.

**Qashqarbeda (*Melilotus*) turkumi.** Sariq qashqarbeda va oq qashqarbeda turlari kiradi. Sariq qashqarbeda (*Melilotus officinalis*) ikki yillik o‘t. Bo‘yi 20-100 sm bo‘lib, poyasi tik o‘sadi, shoxlangan. Barglari murakkab, uch yaproqchali, yaproqchalari tuxumsimondan ingichka nashtarsimon shaklgacha, uzunligi 9-25 mm, kengligi 2-8 mm, poyada ketma-ket joylashgan. Gullari sariq rangli bo‘lib, shingilsimon to‘pgulda o‘rnashgan. Guli zigomorf, murakkab gulqo‘rg‘onli, ikki jinsli, besh a‘zoli. Dukkak mevasi bir urug‘li, ko‘ndalang bujmaygan. May-iyul oylarida gullab urug‘laydi. Tog‘ zonasida va vohalarda, ekinlar orasida, yo‘l, ariq va daryo bo‘ylarida o‘sadi. Uning tarkibida 0,9% kumarin, glikozidlar, oshlovchi moddalar, C, E vitaminlari, efir moyi bor. Tabobatda o‘simlikning guli va bargi bor novdalari ishlatiladi. O‘simlik tarkibidagi kumarinlar markaziy asab tizimiga ta‘sir etish xususiyatiga ega bo‘lgani uchun tirishishga, uyqusizlikka qarshi vosita sifatida ishlatiladi.

**Shirinmiya (*Glycyrrhiza*) turkumining** muhim turlaridan biri qizilmiyadir (*G. glabra*). Bu o‘simlikning ildiz tizimi yaxshi rivojlangan bo‘lib, to‘qayzorlarda qalin pichanzorlarni tashkil etadi. Uning ildizi tibbiyotda ayrim kasalliklarni davolashda ishlatiladi. Qizilmiyani (Shirinmiya) sho‘rxok tuproqlarda ekish tavsiya qilingan. Dukkakgullilar xo‘jalik ahamiyati jihatidan, yopiq urug‘li

o'simliklarning eng muhim oilalaridan hisoblanadi. Bu oila, g'alladoshlar bilan birgalikda, chorvachilikning asosiy yem-xashak bazasini vujudga keltiradi. O'rta Osiyo va Kavkaz orti hududlarida g'o'za almashlab ekishda beda o'simligi ayniqsa katta ahamiyatga ega. Dukkakli o'simliklarning tarkibida oqsil ko'p bo'ladigan donlari (no'xot, loviya, mosh, yovvoyi no'xot, yeryong'oq kabilar) oziq-ovqat uchun ishlatiladi. Yeryong'oq va soyaning urug'idan iste'mol qilinadigan va texnikada ishlatiladigan moy olinadi. Dukkakli o'simliklarning ba'zi turlari (qizilmiya, sano, termopsis va boshqalar) dori-darmon tayyorlashda ishlatiladi. Dukkaklilardan bo'yoq olishda ham foydalaniladi. Masalan, Bosma (*Idigofera*) o'simligidan ko'k rangli bo'yoq hosil qilinadi, drok (*Genista*) o'simligi yaxshi sifatli sariq bo'yoq beradi. Astragallarning ayrim turlaridan tragant-kamed (yelimga o'xshash yopishqoq modda) olinadi. Ko'pchilik burchoqdoshlar chiroyli manzarali o'simliklar hisoblanadi va ayrimlari manzara gul uchun o'stiriladi. Bunga xushbo'y goroshek (mulkak), (*Lathyrus odoratus*), glitsiniya (*Wisteria chinensis*), oq akatsiya (*Robinia pseudacacia*), pushti akatsiya (*Robinia hispida*), ipaksimon akatsiya (*Albizia julibrissin*) va boshqalarni misol qilish mumkin. Bu oilaning ayrim daraxtsimon vakillaridan qimmatbaho yog'och olinadi. Qizil sandal daraxti (Janubiy Osiyoda o'sadigan ayrim turlari) hamda Afrika qora daraxti (*Dahlbergia*) bunga misol bo'la oladi. Sariq akatsiya (*Caragana arborescens*) yashil devor sifatida o'stiriladi.

### Qichitqigullilar tartibi – Urticales

Qichitqigullilar tartibiga (*Urticales*) mansub vakillar bir yillik, ko'p yillik o't, buta va daraxt o'simliklardir. Gullari ayrim, ba'zan ikki jinsli. Barglari oddiy poyaga navbatlashib yoki qarama-qarshi o'rnashgan.

**Tutdoshlar (*Moraceae*) oilasi** 60 ga yaqin avlodni va 1550 ta turni o'z ichiga oladi. Oila vakillari daraxt, buta o'simliklari bo'lib, sut shirasiga boy bo'ladi. O'tsimon turlarida sut shirasi bo'lmasligi mumkin. Barglari oddiy, butun, qirrali, o'yilgan yoki qirqilgan, yon bargchali poyaga navbatlashib joylashgan. To'pgullari barg qo'ltig'ida o'rnashgan. Gullari ayrim jinsli, bir yoki ikki o'yli.

Gulqo'rg'oni oddiy yashil rangda, gulkosasimon 4 ta bargchali. Changchilar soni gulkosachabarglar soniga teng. Mevasi to'pmeva. Bu oilaning eng katta turkumi anjir (*Ficus*) bo'lib, 1000 ga yaqin turi bor. Bular asosan tropik mamlakatlarda tarqalgan. O'zbekiston florasida anjirning *F. carica* turi uchraydi. Anjir sut shirasiga boy bo'lgan daraxtsimon buta o'simlik. Barglari yirik, panjasimon qirrilgan. Gullari ayrim jinsli bo'lib, yassi to'pgulga yashiringan. Yong'oqcha mevalari yassi to'pmevaning ichida. Mevasi tarkibida 80% gacha qand va vitaminlar bo'ladi. Ikkinchi turi *F. elastica* manzarali o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

**Tut (*Morus*) turkumi** vakillari daraxt va buta o'simliklardir. Barglari oddiy. Bu turkumda geterofiliya hodisasini ko'ramiz, ya'ni bitta daraxtda har xil shaklga ega bo'lgan barglar uchraydi. Barglar butun, o'yilgan qirrilgan yoki chuqur qirrilgan bo'lishi mumkin. Gullari ayrim jinsli, zich sochoq to'pgulga yoki sirg'asimon to'pgulga joylashgan, bir yoki ikki uyli o'simliklar. Mevalari rezavor, to'p meva bo'lib, uglevodlarga va vitaminlarga boy, ovqat uchun ishlatiladi. Barglari ipak qurti uchun yagona oziq hisoblanadi. O'zbekistonda shotut (*M. nigra*) va oq tut (*M. alba*) ko'proq ekib o'stiriladi.

Maklyura (*Maclura*) tikanli daraxt. Barglari oddiy, ketma-ket joylashgan. Yosh novdalari va mevalari sut shirasiga boy.

## Gulxayrilar tartibi – Malvales

**Gulxayrilar (*Malvales*) tartibi** vakillari o'tsimon, butasimon va daraxtsimon o'simliklardir. Barglari oddiy, yon bargchali. Gullari aktinomorf, ikki jinsli, gulkosa va gultojibarglari 5 tadan, gulkosa osti bargchalari ham bo'ladi. Androtseylari cheksiz, ginetseylari 2 ta, 5ta yoki ko'p meva bargchalarining birkib o'sishidan hosil bo'lgan.

**Gulxayridoshlar (*Malvaceae*) oilasi.** Bu oilaga 90 ga yaqin avlod va 1570 tur kiradi. Bu oilaning vakillari daraxtsimon, butasimon va o'tsimon o'simliklar bo'lib, eng sovuq tumanlardan tashqari hamma joylarda tarqalgan. Barglari oddiy, butun qirrali va panjasimon o'yilgan, uzun bandli. Barg yaprog'ining tomirlanishi panjasimon. Gullari yakka yoki to'pgulga o'rnashgan. Gullari aktinomorf, ikki jinsli, gulkosa va gultojibarglari 5tadan. Gulkosasi 2 qavatli. Gulkosacha barglari 3tadan 12 tagacha bo'lib, erkin yoki

birikib o'sgan. Gultojibarglari ham birikmagan ba'zan ostki qismidan birikkan. Gultojibarglari yirik va rangli, g'unchalik vaqtda gultojibarglari burishib o'ralgan bo'ladi. Changchilari ko'p, ba'zan 5 tadan ko'pincha chang iplari bilan birikib o'sib, urug'chi ustinchasini o'rab oladi. Urug'chisi 3 ta, 5 ta yoki ko'p mevabargchalarining birikib o'sishidan hosil bo'lgan. Mevasi ko'p urug'li ko'sak meva yoki qanotli meva.

**Dag'al (*Abutilon*) kanop** MDH hududida bu turkumning bitta turi uchraydi. *A.theophrastii*. Bu o'simlik madaniy o'simliklar orasida uchrab, begona o't sifatida zarar keltiradi. Ayniqsa g'o'za dalasida ko'p uchraydi. Poyasidan dag'al tola olish uchun madaniy o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

**Gulxayri (*Althaea*) turkumi** bir yoki ko'p yillik o't o'simliklar. Qora gulxayri (*Althaea rosea*) ikki yillik manzarali o'simlik. Gullari chiroyli bo'lganligi uchun manzarali o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

Gulbaxmal (*A. officinalis*) to'qaylarda va zaxroq yerlarda o'sadigan, ko'p yillik o't o'simlik, ildizi tabobatda ishlatiladi.

**Tugmachagul (*Malva*)** bir yoki ko'p yillik o't o'simlik, madaniy o'simliklar orasida uchrab, begona o't sifatida zarar keltiradi. Yovvoyi tugmachagul (*Malva silvestris*) bir yillik o't o'simlik bo'lib, bo'yi 70 smga yetadi, poyasidan lub tola olinadi.

Qaldirg'och gul (*Malva neglecta*) hamma yerda o'sadigan begona o't. Poyasi yarim yotib o'sadi. Buxoro tugmachaguli (*M.bucharica*) ko'p yillik begona o't bo'lib, madaniy o'simliklar ekilgan dalalarda uchrab zarar keltiradi.

**Xibiskus (*Hibiscus*) turkumining vakillari** daraxt, buta va o't o'simliklardir.

Kanop (*H. cannabinus*) bir yillik, bo'yi 3-5 m gacha o'sadigan, issiqsevar o't o'simlik. Poyasida lub tolalari yaxshi rivojlangan bo'ladi. Barglari oddiy barg bo'lib, 3-7 bo'lakchalarga qirqilgan. Urug'ida 35% moy bo'ladi. Tola beruvchi o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

Bamiya (*H. esculentus*). Bir yillik o't o'simlik, poyasidan pishiq tola olinadi, urug'idan kofe tayyorlanadi. Uzunchoq ko'sak mevalari pishmasidan oldin, xomlik vaqtida ovqatga ishlatiladi.

Bo'ritaroq (*H. trionum*). Bir yillik o't o'simlik bo'lib, poyalari yarim yotib o'sadi, barglari patsimon, chuqur o'yilgan. Paxta

dalalarida va boshqa madaniy o'simliklar orasida uchrab begona o't sifatida zarar keltiradi.

G'o'zagul (*H. syriacus*). Buta o'simlik bo'lib, istirohat bog'larida manzarali o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

**G'o'za (*Gossypium*) turkumi.** Bularning vakillari issiqsevar va yorug'sevar o'simliklar bo'lib, o'z vatanida daraxt va buta o'simlik hisoblanadi. Bizning sharoitimizda g'o'za bir yillik o'simlik sifatida yetishtiriladi. Daraxtsimon vakillarining bo'yi 5, bir yillik turlarining bo'yi 1 m gacha o'sadi. Poyasi tik, shoxlanishi monopodial va simpodial. Barglari oddiy, uzun bandli, 3-5 bo'lakli ikkita qobiqsimon yon bargchali. Gullari yirik, ochilganda gultojbarglari och sariq tusda, kechga borib gultojbarglari binafsha tusga kiradi. Mevasi 3-5 uyali, ko'p urug'li ko'sak. Urug'lari uzun va qisqa tolalar bilan qoplangan. Urug'ida 27% gacha moy bo'ladi, kunjarsi yem-xashak uchun ishlatiladi. G'o'zadan 150 dan ortiq mahsulotlar olinadi va tayyorlanadi.

Chigitning tarkibida gossipol, zaharli modda bo'lganligi uchun mollar uzoq vaqt va ko'p miqdorda kunjara bilan boqilganda bu modda zarar keltiradi.

Bu turkumning 44dan ortiq turi mavjud. G'o'zaning asosiy ekiladigan turlari quydagilardir.

Upland yoki oddiy g'o'za (*G. hirsutum*) urug'lari uzun oq tolalar va tuklar bilan qoplangan. Ko'saklari 4-5 uyali.

Misr g'o'zasi (*G. barbadense*) ko'saklari 3-4 uyali, urug'lari uzun va ingichka ipaksimon tolalarga ega.

Jaydari g'o'za (*G. herbaceum*). Bu ham o'rta tolali g'o'za turi bo'lib, uning navlari dastlabki yillarda ekilgan. Hozir ekilmaydi.

### **Tolgullilar tartibi – Salicales** **Toldoshlar oilasi – Salicaceae**

Bu tartibning vakillari daraxt va buta o'simliklar bo'lib, barglari oddiy, yon bargchali, poyada navbatma-navbat joylashgan. Gullari qo'rg'onsiz-yalong'och gullar, mevasi ko'sakcha meva. Bu tartib bitta toldoshlar oilasini o'z ichiga oladi.

**Toldoshlar oilasi – Salicaceae.** Toldoshlar oilasiga 3 turkum va 400 dan ortiq tur kiradi. Ular asosan shimoliy yarim sharning mo'tadil

va sovuq iqlimli mintaqalarida o'sadi. Barglari oddiy, yonbargchali, poyada ketma-ket joylashgan. Gullari boshqoq yoki kuchala to'pgulda joylashgan. Gulqo'rg'oni rivojlanmagan, ayrim jinsli, ikki uyli o'simlikdir. Changchisi ikkita yoki ko'pdir. Urug'chisi ikkita mevabargchani qo'shilishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi ustki, bir uyali, ko'p urug'kurtakli. Mevasi ko'sakcha. Tol turkumiga kiruvchi o'simliklarning kurtaklari bittadan tangacha bargga ega, ular barg chiqarmasdan oldin gullaydi. Terak kurtaklari bir necha tangacha barglardan iborat bo'lib, ular yopishqoq holda bo'ladi. Oilaning tol, terak turkumlaridan xalq xo'jaligida keng foydalaniladi. Tolning yog'ochidan har xil buyumlar yasaladi, shuningdek, ulardan qurilish materiallari tayyorlanadi. Ingichka va egiluvchan novadalaridan savat to'qiladi. Terak ham qurilish materiali sifatida xo'jalikda ko'p ishlatiladi. Bulardan tashqari manzarali o'simlik sifatida ham shahar va qishloqlarda ariq bo'ylariga ko'plab ekib o'stiriladi.

Tolning gul formulasi  $\Sigma \text{♂ } P_0A_2G_0 : \Sigma \text{♀ } P_0A_0G_{(2)}$

**Tollar (*Salix*) turkumi.** Bu turkumga buta va daraxt o'simliklari kiradi. Barglari qisqa bandli bo'lib, spiral shaklida joylashgan. Gullari qo'rg'onsiz, bir jinsli, ikki uyli o'simliklardir. Ularning 300 ga yaqin turi bo'lib, MDH da 167 ta turi, O'zbekistonda 30 dan ortiq turlari uchraydi. Toldoshlarning *Salix alba*—oq tol, *S. excelsa*—qora tol, *S. babylonica*—majnun tol kabi turlari O'zbekiston hududida manzarali o'simlik sifatida va boshqa maqsadlarda ko'plab ekiladi.

**Teraklar (*Populus*) turkumi.** Bu turkumning O'zbekistonda 6 ta turi uchraydi. Bular daraxtsimon o'simliklar bo'lib, gullari ayrim jinsli, ikki uyli o'simliklardir. Teraklar namsevar o'simliklar bo'lganligi uchun, tog'liklarda, daryo bo'ylarida, o'rmon va to'qaylarda yaxshi o'sadi. Turli maqsadlarda ekib o'stiriladi. Quyidagi turlari *Populus nigra*—qora terak, *P. alba*—oq terak, *P. bachofenii*—ko'k terak, *P. densa*—baqa terak keng tarqalgan. Bular qurilish jihozlari va yoqilg'i sifatida katta ahamiyatga ega.

### **Chinnigullilar tartibi – Caryophyllales.**

#### **Sho'radoshlar oilasi – Chenopodiaceae**

Bu oila 100 dan ortiq turkum va 1500ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Ularning ko'pchiligi bir yillik, ikki va ko'p yillik o't, ba'zilari

esa buta va daraxt o'simliklaridir. Bular barcha qit'alarning sahro va chala sahrolardagi qumlarda, sho'r bosgan tuproqlarda, ko'pincha cho'llarda har xil manzara hosil qilib o'suvchi o'simliklar hisoblanadi. Bu oila vakillarining tanasi ko'pincha sersuv, tuksiz yoki har xil tuklar bilan qoplangan. Barglari yonbargchasiz, oddiy, butun, poyada ketma-ket yoki ba'zan qarama-qarshi joylashgan. Barg yaprog'i yirik, yassi, ipsimon, bigizsimon, ba'zi hollarda nihoyatda qisqargan (reduksiyalangan) yoki butunlay bo'lmasligi ham mumkin. Gullari mayda ko'rimsiz, gulyonbargchasiz yoki mayda gulyonbargchali, to'g'ri, ba'zan noto'g'ri, ikki, bir jinsli, 5 a'zoli, boshqoq yoki ro'vak to'pgulda joylashgan. Gulqo'rg'oni oddiy kosachasimon yoki rangsiz pardasimon, ba'zan gulqo'rg'oni butunlay bo'lmaydi. Changchilari 5ta, kosachabarg soniga teng. Urug'chisi ko'pincha 2-3(4-5)ta meva bargchalarining qo'shib o'sishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi ustki, bir uyali. Mevasi yong'oqcha, ko'sakcha, ba'zan rezavorsimon to'pmeva hosil qiladi. Urug'i perisperimli yoki endospermsiz. Sho'radoshlar oilasining bir qancha vakillari xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Ular oziq-ovqat, yem-xashak sifatida ishlatiladi. Ayrimlari zaharli o'simlik bo'lib, uning ildizpoyasi tarkibida anabazin alkaloidi bo'ladi. Qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi kurashda preparat tayyorlashda ishlatiladi. Bulardan tashqari, saksovul kabi o'simliklar cho'l mintaqasida qumlarni ko'chishining oldini olishda va ularni mustahkamlashda alohida o'rin tutadi. Strategik o'tin bo'lib hisoblanadi.

Lavlagi gul formulasi:  $\Sigma \text{♀} \text{P}_5\text{A}_5\text{G}_{(3)}$

**Ismaloq (*Spinacia*) turkumi.** Bir yillik o't o'simlik. Gullari ayrim jinsli, ikki uyli. *Spinacia oleracea* – turi sabzavot ekinlaridan hisoblanib, uning bargida «A», «B», «C», «PP» darmondorilari, kalsiy tuzlari hamda temir va yod moddalari mavjud.

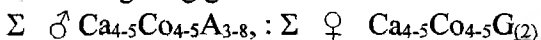
**Sho'ra (*Chenopodium*) turkumi.** Bir, ikki yoki ko'p yillik o't hamda buta o'simlik hisoblanadi. Barglari oddiy, poyaga ketma-ket o'rinishgan. O'zbekistonda sho'raning 10 turi uchraydi. Eng ko'p tarqalgan turi oq sho'ra (*Ch. album*) bir yillik begona o't. Bu o'simlikning poya barglari unga o'xshash modda bilan qoplangan. Endigina o'sayotgan sho'ralar hayvonlar uchun oziq bo'lishi

mumkin. Biroq voyaga yetganlarida xenopodin modda to'planadi. Bu moddadan echki va qo'yilar zaharlanishi mumkin.

### Chinordoshlar oilasi – Platanaceae

Bu oila faqat bitta chinor turkumi va 10 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Ular Shimoliy Amerika, Yevropa va Sharqiy Osiyo mamlakatlarida uchraydi. Bu oila vakillari yirik daraxtlardir. Barglari oddiy, ketma-ket joylashgan, barg yaprog'i panjasimon qirqilgan, yon barglari qo'shib o'sib qalpoqchaga aylangan bo'lib, kurtakchani yopib turadi. Barg chiqishi bilan tushib ketadi. Gullari sharsimon to'pgulga yig'ilgan, bir uyli ayrim jinsli, qo'sh gulqo'rg'onli, changchi gullari 3-8 ta changchiga, urug'chi gullari esa 3-6 ta urug'chiga ega. Har qaysi urug'chi 1 yoki 2 mevbargchadan iborat. Tugunchasi ustki. Mevasi chatnamaydigan yong'oqcha. Chinor o'simligining tanasi qattiq bo'lganligidan, undan mebellar har xil buyumlar tayyorlashda ishlatiladi. Manzarali o'simlik sifatida ko'kalamzorlashtirish ishlarida keng foydalaniladi. Chinor ko'p yil yashaydigan daraxt bo'lib, u 2300 yil yashashi mumkin. O'zbekistonda Sharq chinori (*Platanus orientalis*) o'tgan asrning 70-80-yillarida ko'kalamzorlashtirish maqsadida juda ko'p ekilgan. Shimoliy Amerikada keng tarqalgan turlaridan biri G'arb chinori (*P. occidentalis*) esa bizda kam uchraydi.

Chinor o'simligining gul formulasi:



### Chinniguldoshlar oilasi– Caryophyllaceae

Bu oila 80 ta turkum va 2000 dan ortiq turni o'z ichiga olib, bir yoki ko'p yillik o't, chala buta, buta ba'zan tropik mintaqalarda uchraydigan kichik daraxt o'simliklardir. Oilaning o'ziga xos xususiyatlaridan biri, urug'larining perispermli va murtagi bukilgan holda, ya'ni kampilotrop bo'lishdir. Barglari oddiy butun poyaga qarama-qarshi joylashgan, yonbargchasiz, ba'zan pardasimon yonbargchalidir. To'pgullari ko'pincha dixaziy tipida bo'lib, ba'zan yakka holda bo'lishi ham mumkin. Gullari to'g'ri 5ta a'zoli, 2 jinsli.



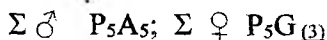
Gul qo'rg'oni murakkab, gulkosa va gultojibarglarga ajralgan, ba'zan oddiy changchilari 5-10 ta urug'chasi 1-4 yoki 5 ta meva bargchalarining birikib o'sishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi ustki, bir uyali. Urug'kurtak ko'p sonli. Mevasi ko'pincha tishchalar yoki pallalar bilan ochiladigan ko'sakcha, ba'zan yong'oqcha yoki rezavor mevadir. Bu oila vakillari orasida manzara beruvchi o'simlik turlari uchraydi. Ulardan bir qancha navlar yetishtirilib chiqilgan. Ular o'zining ajoyib xushbo'yligi, ko'rinishi tufayli ko'pdan beri ekib o'stirilib kelinmoqda. Yetmak o'simligining ildizi tarkibida saponin deb ataluvchi modda uchraydi. Undan ko'pik hosil qilishda, nisholda, holva va boshqa ichimliklar tayyorlashda foydalaniladi. Shuningdek jun gazlamalarni yuvishda ishlatiladi.

Oilaning umumiy gul formulasi:  $\Sigma \text{♀ } \text{Ca}_5\text{Co}_5\text{A}_{5+5}\text{G}_{(2-5)}$

### Gultojixo'rozdoshlar oilasi – *Amaranthaceae*

Bu oila vakillari bir yillik o't, ba'zan chalabuta va daraxt o'simliklardir. Oilaning hozirgi vaqtda 65 ta turkum, 900 ta turi ma'lum bo'lib, ular tropik va subtropik mintaqalarda tarqalgan. Ularning poyasi tik yoki yoyilib yer bag'irlab o'sadi. Barglari tekis, bandli, navbatlashib yoki qarama-qarshi joylashgan, yonbargchasiz. Gullari bir jinsli yoki ikki jinsli, boshhoqsimon to'pgul hosil qiladi. Gulqo'rg'oni oddiy, 3-5 bargchali, oqimtir yashil yoki sarig'ish – ba'zan to'q qizil rangli, changchisi gulqo'rg'on bargchalarining soniga teng (3-5). Tugunchasi ustki, 2-3 tumshuqli, bir uyali, bir yoki ko'p urug'kurtakli. Mevasi yong'oq yoki ko'sakcha. Urug'lari sharsimon, yasmiqsimon va yaltiroqdir. Eshak sho'ra (*Amaranthus retroflexus*) oilaning begona o't sifatida keng tarqalgan vakillaridan biri hisoblanadi. Bu o'simlikning tuplari mavsumda 500000-1000000gacha urug' beradi. Oila vakillaridan yem-xashak, manzarali o'simlik sifatida xo'jalikda foydalaniladi. Ayrimlarining urug'lari oziq-ovqat tayyorlashda ishlatiladi.

Machin (*Amaranthus retroflexus*) o'simligining gul formulasi:



**Kovulnomalar qabilasi – Capparales.**  
**Karamdoshlar oilasi – Brassicaceae**

Bu tartibga 4 ta oila kiradi. Ularga kovuldoshlar (*Capparidaceae*) va karamdoshlar (*Brassicaceae*) oilalari ham kiradi.

**Karamdoshlar (*Brassicaceae*) oilasi** 380 ta turkum va 3000 ga yaqin turni birlashtirib, gulli o'simliklarning eng qadimiy shu bilan polimorf oilalaridan biri hisoblanadi. Oila vakillari asosan 1, 2 va ko'p yillik o't o'simliklar ba'zi vakillari chala buta va buta shaklida shimoliy yarim sharning mo'tadil va sovuq iqlimli hududlarida o'suvchi o'simliklar orasida muhim o'rinni egallaydi. Barglari oddiy, butun yoki qirqilgan, poyada navbatlashib o'r mashgan, yon bargchasiz. Gullari oddiy yoki murakkab shingil, ro'vak to'pgullarda joylashgan. Gullari to'g'ri, ikki jinsli, qo'sh gulqo'rg'onli kosachabarglari va gultojibarglari 4 tadan, erkin qarama-qarshi bo'lib, butasimon joylashgan. Chanchisi 6 ta, bulardan 4tasi uzun, ikkitasi qisqa, ikki doirada joylashgan urug'chisi bitta, ikkita mevabarchalarning qo'shilib o'sishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi ustki, ikki uyali, tumshuqchasi ko'pincha sharsimon. Mevasi odatda pastdan yuqoriga qarab ikkita pallaga bo'linadigan ko'p urug'li qo'zoq, qo'zoqcha yoki bir urug'li chatnamaydigan yong'oqcha. Ba'zan qo'zoq chatnamaydigan bo'g'imli bo'lib, faqat bo'g'imidan parchalanadi. Urug'i endospermsiz. Bu oilaga mansub o'simliklarning ko'pchiligi sabzavot o'simliklari hisoblanib, oziq-ovqat sifatida ko'p ishlatiladi. Boshqa turlari esa dorivor, bo'yoq beruvchi, yem-xashak va manzarali o'simliklar hisoblanadi.

Karam gulining formulasi:  $\Sigma \overset{\uparrow}{\text{♀}} \text{Ca}_{2+2}\text{Co}_4\text{A}_{2+4}\text{G}_{(2)}$

**Karam (*Brassica*) turkumi.** Bu turkumning vakillari bir, ikki yoki ko'p yillik o't o'simliklar. Eng muhim turlaridan biri—karamdir (ikki yillik o't o'simlik). Karamning bir necha xili mavjud.

**Jag'-jag' (*Capsella*) turkumi.** Bu turkumning turlari keng tarqalgan. *Capsella bursa-pastoris* turining tarkibida qonni to'xtatadigan modda, shuningdek, «C» va «K» vitaminlari hamda organik kislotalar borligi aniqlangan.

## Ra'nogullilar tartibi – Rosales

Ra'nogullilar (Atirgullilar) tartibiga tashqi ko'rinishi juda har xil o'simliklar (daraxtlar, butalar, o'tlar, sukkulentlar, goho lianalar) kiradi, ularning barglari navbatma-navbat yoki ba'zan qarama-qarshi joylashgan bo'ladi, barglarida yon bargchalari goho bo'ladi, goho bo'lmaydi. Ko'pchilik turlarining gullari aktinomorf yoki birmuncha zigomorf bo'lib, murakkab ba'zan oddiy gulqo'rg'oni bor. Androtseydagi changchilar soni gultojibarglar soniga teng yoki ko'pincha bir necha karra ko'p, ba'zan noaniq bo'ladi. Ginetseyi ko'p yoki bitta meva bargchasidan iborat bo'lib, apokarp yoki senokarp tipda doiraga yo bo'lmasa noaniq spiralga o'xshab turadi. Urug'kurtaklari har bir tuguncha uyasida ko'pincha ikkitadan, ba'zan bir nechtdan bo'ladi va meva bargchalari chetiga birikadi. Bu tartibga kiruvchi oilalar bir-biriga juda yaqin turadi va ikkinchi tomondan, ko'p mevalilar tartibining ba'zi oilalariga tabiatan o'xshab ketadi.

## Krassulalar oilasi – Crassulaceae

Bu oilaga barglari oddiy, ko'pincha shirali bo'ladigan o't o'simliklar kiradi. Ularning yon barglari bo'lmaydi. Poyalari ham ko'pincha shirali bo'lib, shaklan silindrga o'xshaydi. Gullari odatda boshhoqsimon, shingilsimon, qalqonsimon va boshqa xil murakkab to'pgullar holida joylashadi va dixaziyalar yoki jingalaklardan chiqadi. Gullari aktinomorf, ikki jinsli, ahyon-ahyondagina bir jinsli bo'lib, doirali tipda tuzilgan, gulqo'rg'oni bilan ginetseyining ikkala doirasidagi a'zolar soni ko'pincha baravar (to'rta, oltita va bundan ko'p), androtsey a'zolarining soni esa ikki baravar ortiq bo'ladi. Gultojibarglari asosan alohida-alohida turadi, lekin ba'zi formalarda qo'shilib o'sgan bo'lishi ham mumkin. Meva barglari bir-biriga qo'shilib ketadi, ba'zan ma'lum darajada bir-biriga qo'shilgan. Gulning tugunchasi meva bargchalari tagida tangachalar-nektardonlari bor. Mevalari alohida-alohida turadigan yoki bir-biriga qo'shilib ketgan bargchalar shaklida. Bu oila ancha katta bo'lib, unga asosan, qurg'oqchilik ko'p bo'ladigan tumanlarda o'sadigan, shuningdek tog'lik joylarda tarqalgan 1300 taga yaqin tur kiradi.

Oilaning tipik belgilari bilan MDHning Yevropa qismida, G'arbiy Sibir, Qrim, Kavkaz va boshqa joylarda keng tarqalgan. Bu o'simlik bo'yi 4-15 sm keladigan o't bo'lib, quruq joylarda o'sadi, uning gorizontal joylashgan ingichka ipsimon ildiz poyasi bor, shu poyasidan mayda-mayda barglar bilan qalin qoplangan (ayniqsa mevasiz kalta novdalari) novdalar chiqib, ko'tarilib turadi yoki yerda yoyilib yotadi. Barglari ancha etdor, orqa tomoni qabariq, shaklan tuxumga o'xshaydi. Meva qiladigan poyalari ancha bo'ydor bo'lib, uchidan qalqonsimon to'pgul chiqaradi. Gullari besh a'zoli, beshta kulrang yashil yoki sarg'imir gulkosachasidan keyin erkin holda turgan beshta tilla rangli gultojibarg keladi, ular gulkosachasiga nisbatan bir yarim-ikki baravar uzunroq bo'ladi. Gulda changchilar soni 10 ta bo'ladi. Changchilardan ichkarida beshta tangacha bor. Beshta meva bargchasi pastki tomonidan bir-biriga qo'shilgan. Mevalari – bargsimon; ular pishib yetilganda yulduzsimon bo'lib joy oladi. Ba'zan bir o'simlikning o'zida besh a'zoli doiradan iborat gullar ham uchraydi.

Molodilo (*Sempervivum*) o'simligi sukkulentlari yanada ko'proq o'xshaydi, uning *Sempervivum soboliferum* degan bir turi MDH ning Yevropa qismining o'rta mintaqasidagi qum tuproqli yerlarda o'sadi. Bu o'simlikda ildiz yonidan chiqqan juda shirali cho'zinchoq barglar rozetkasi (barglar to'plami) bor, barglarni uchi o'tkir bo'lib, bir-biriga zich taqalib turadi va puchchaygan sharchaga o'xshagan shaklni hosil qiladi. Barg qo'ltiqlaridan ko'pincha uzun-uzun bargsiz novdalar chiqadi, ularning uchida bittadan kurtaklari bo'ladi, o'sha kurtaklarning har biri yetilgan barglar to'plamining kichik nusxasiga o'xshaydi. Bunday kurtaklar ona o'simligi yoniga ildiz otadi va yangi barg to'plamlariga aylanadi, shunga ko'ra *Sempervivum* bir kvadrat metr va bundan ortiq keladigan yuzani tez kunda qoplab olishi mumkin. Gullash vaqtiga kelib, barglar to'plamining o'rtasidan yo'g'on poya chiqadi, uning uchida to'plami bo'lib, diametri 5-7 sm keladigan qalqonsimon to'pgul ochladi, bu to'pgulda gultojibarglarning pastki tomoni bir-biriga qo'shilib ketgan bir talay sariq gullar bo'ladi. Gul qismlari olti a'zoli doiralardan joy oladi. Yuqorida aytilgan ta'rifdan *Crassulaceae* oilasining gul tuzilishi har xil ekanligi ko'rinib turibdi. Doiralardan joy oladigan a'zolar sonining o'zgarib turishidan tashqari, ayrim vakillarida gulbarglarining

qo'shilib o'sishini va changchilarining gultoj nayiga birikishini (*Sempervivum soboliferum*) ham aytib o'tish kerakki, bu hodisa gulbarglari qo'shilib o'sadigan o'simliklarga xosdir. Urug'chi atrofidagi tangachalar metamorfozga uchragan changchilar (staminodiylar) yoki gul o'rnidan hosil bo'lgan o'simtalar bo'lishi mumkin. Gul qismlarining soni noaniq bo'lishi, sinkarpiyaning butun emasligi, plansetalarning chetdan joy olishi va mevalarning bargsimon bo'lishi jihatidan *Crassulaceae* oilasi shubhasiz ko'p mevalilar tartibiga yaqin turadi. Ikkinchi tomondan, oilada gulbarglari qo'shilib o'sadigan vakillarning uchrashi shu oilaning *Rosales* tartibiga qarindosh bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi. *Crassulaceae* bilan gulbarglari qo'shilib o'sadigan ba'zi o'simliklar shu tartibga kiradi. *Crassulaceae* oilasi shubhasiz, qurg'oqchilik sharoitida o'sishga moslanish munosabati bilan, vegetativ organlari o'ziga xos ravishda evolutsiya qilgan o'simliklardir. Bu —asosan, ularning barglarida suv g'amlovchi to'qima borligi va o'ziga yig'ib olgan suvni uzoq saqlab tura olishi bilan ifodalanadi. Shuning uchun molodiloni yulib olmasdan turib (masalan, qaynoq suvda) gerbariyda quritib bo'lmaydi, g'unchalari bilan terilgan o'simliklar esa, odatdagicha quritilganida, ko'pincha, gerbariyda qurish o'rniga gullaydi va pirovard natijada chirib ketadi. *Crassulaceae* ning ba'zilar (Janubiy Amerikada o'sadigan *Crassulaceae columnaris*) toshga o'xshash shaklga kiradi, bu sukkulentlikka bog'liq bo'lib, balki hayvonlardan saqlanish uchun ham qo'l keladi. *Crassulaceae* oilasiga kiruvchi o'simliklar zo'r berib vegetativ yo'l bilan ko'payadi. Yuqorida aytib o'tilgan molodilo o'simligidan tashqari, *Bryophyllum* turkumini ham ko'rsatib o'tish mumkin. *Bryophyllum calycinum* tropik mamlakatlarida uchraydigan begona o't bo'lib, sershira poyasi va qarama-qarshi joylashgan barglari bor. O'simlik sershirali barglarining chetlaridagi tishchalari burchak hosil qiladi, shu burchaklardan tezda qo'shimcha kurtaklar chiqadi, bulardan yangi o'simliklar paydo bo'ladi. *Crassula cordata* da (Janubiy Afrika) pusht kurtaklari to'pgulda hosil bo'ladi. *Crassulaceae* oilasining juda ko'p vakillari poyasining juda kichkina bo'lagidan ko'kara oladi. *Crassulaceae* oilasidagi o'simliklar orasida entomofil changlanish ustunlik qiladi, ammo bu oila o'simliklari orasida ornitofil formalari ham uchraydi. Ushbu oilaning ko'pchilik vakillari manzarali o'simliklar sifatida o'stiriladi.

## Ra'noguldoshlar oilasi – Rosaceae

Bu oilaga kiruvchi o'simliklarga barglarini kuzda to'kadigan yoki doim yashil turadigan daraxt va butalar, ko'p yillik va (ba'zan) bir yillik o'tlar, ba'zan lianalar kiradi. Barglari ko'pincha navbatlashadigan bo'lib, gohi erta to'kilib ketadigan yo bo'lmasa, asosi bargga qo'shilib ketganligidan goho uzoq saqlanib qoladigan yon barglari bor. Gullari ba'zan yakka bo'lsa, ba'zan to'pgul holda bo'ladi, aktinomorf ba'zan zigomorf, kamdan-kam hollarda besh a'zoli, 4-6 doirali a'zosi bor. Gulo'rni qabariq, yassi, botiq yoki qadahsimon. Kosachasi erkin kosachalardan tuzilgan, kosachabarglari gulo'rning kengaygan disksimon tagidan chiqqan bo'lsa, qo'shilib o'sganga o'xshab ko'rinadi. Kosachasi ikkinchi (olgan o'rni jihatdan tashqi) doira, ya'ni kosacha osti yuzasiga keladigan bo'lganidan ba'zan, ikki qatorli bo'ladi. Kosacha ostining barglari quydagicha yuzaga keladi. Asl kosachadagi har qaysi kosachabargning o'z yonbargi bo'ladi, bitta kosacha bargning o'ng tomondagi yonbargi, unga qo'shni chap yonbarg bilan qo'shilib o'sadi va kosacha ostining bitta bargini hosil qiladi. Kosacha osti barglarining yuqori tomonida qo'shilib ketmaydigan (ikki bo'lakli) bo'lishi, ba'zan bitta kosacha osti bargi o'rnida ikkita barg bo'lishi (bu holda yonbarglar qo'shilmagan bo'ladi) kosacha ostining shu tariqa kelib chiqqanligini ko'rsatadi.

Ra'noguldoshlar oilasi vakillarining gultojisi hamisha deyarli ochiq rangda bo'ladi, kamdan-kam hollardagina rivojlanmay qolib, ko'zga ilinmaydigan bo'ladi yoki butunlay bo'lmaydi. Androtseyi doim siklik, changchilarining soni gulbarglari soniga baravar yoki undan ko'pincha ikki, to'rt yoki undan bir necha baravar ko'p. Ginetseyi ham har xil: meva bargchalarining soni bir qanchadan bittagacha bo'ladi. Meva barglari ba'zan bir-biriga qo'shilmay o'sadi, ba'zan qo'shilib, bitta urug'chi hosil qiladi. Urug'chida ustuncha bo'lib, ustuncha ba'zi vakillarida tuguncha uchidan, ayrimlarida tuguncha ostki tomonidan (ginobazik) chiqadi. Oilaning tugunchasi bir uyali yoki senokarp ginetseyli o'simliklarda ikki, ko'p uyali bo'ladi. Tugunchaning har bir uyasida bitta, ikkita yoki ba'zan bir qancha urug'kurtak bo'ladi. Urug'chi tugunchasi olgan o'rni jihatdan ustki yoki ostki bo'ladi. Bu oila vakillarining mevalari juda turli xil;

bargchalar, yong'ochalar, danakli mevalar va har xil shakldagi sershira mevalar (olma, qulupnay, na'matak) ko'rinishda bo'ladi. Urug'lari ko'pincha endospermsiz bo'ladi. Bu oila o'simliklari 2000 dan ortiqroq turni o'z ichiga oladigan vakillari butun yer yuziga, asosan, shimoliy yarim sharining tropiklardan tashqaridagi viloyatlarda tarqalgandir. Ushbu oila vakillari orasida guli bilan mevasi birmuncha sodda tuzilgan anchagina o'simliklar bor, ikkinchi tomondan esa ancha murakkablashgan, yuksalgan formalar ham uchraydi. Ammo bu oilaga kiradigan o'simliklar entomofil bo'lsa-da, changlanish munosabati bilan gulning murakkablashganligi ra'nogullilar orasida kam kuzatiladi. Changlatuvchilar ayrim vakillaridan faqat changni (*Rosa*) oladi, boshqalar esa birmuncha ko'p nektar oladi nektarni gul o'rning to'qimasidan yuzaga keladigan hamda changchilar bilan meva bargchalari orasidan joy olib, ba'zan zo'rg'a ko'rinadigan chiziqdek bo'lib turadigan halqasimon, plastinkasimon bezchalari ishlab chiqaradi. Ko'pincha o'z-o'zidan changlanishga yordam beradigan moslamalar ham uchraydi, bular gullash davrining oxirida ishga tushadi. Masalan, chetan o'simligida gullash so'nggiga kelib, changchilarning ichkariga, tumshuqcha tomonga qarab qayrilishini, ustuncha ham bukulib, tumshuqchani changchilaridan birining changdoniga to'g'irlab burishini va ularning bir-biriga taqalishini ko'rish mumkin. Shunisi ajablanarliki, o'simlik changlanishga ehtiyoj sezmasdan, changlanmasdan urug' tugadigan bo'lsa ham bu mexanizm ishlayveradi, masalan, G'ozyaproqda (*Alchemilla*) shuni kuzatish mumkin. Ra'noguldoshlar oilasi orasida shamol yordamida changlanadigan o'simliklar istisno tariqasidagina uchraydi. Masalan, ko'ko't (*Poterium*). O'simliklarda bo'lg'usi mevalarni tarqatishga moslanish munosabati bilan gulning o'ziga xos tuzilishi ancha yaqqol ko'rinadi. Odatda gul o'rni deb qaraladigan, ammo ba'zida boshqacha yo'l bilan paydo bo'ladigan gul asosidagi qadahsimon tuzilmalar gullashdan keyin qalinlashib ko'pincha ochiq rangga kiradi va shirali bo'lib qoladi, bu-shubhasiz, urug'larni tarqatishga moslanishdir. Bunga misol qilib, na'matak, olma, chetan va boshqalarni ko'rsatish mumkin. Boshqa hollarda qadahsimon o'simtaning tashqi yuzasi uchi tikanga o'xshagan va mevaning hayvon tanasiga yopishib olishiga yordam beradigan o'simtalar bilan qoplanadi. Masalan, sariqchoyda (*Agrimonia*). Qulupnayda gullashdan keyin qalinlashadigan qabariq

gul oʻrni mevalarning tarqatilishida, shubhasiz, katta rol oʻynaydi. Gul oʻrnining ishtirokisiz meva tugadigan vakillarida ham gul oʻrni urugʻ tarqalishida qatnasha oladi. Bunga *Geum rivale* (Erchoy) misol boʻla oladi. Bu oʻsimlik oʻrtacha kattalikdagi oʻt boʻlib, zax joylarda oʻsadi va uzilgan patlarga oʻxshagan hamda har yeri tuklar bilan qoplangan gʻalati barglari va osilib turadigan ancha yirik gullari esa alohida ajralib turadi. Guldagi gulkosasi keng qoʻngʻiroqqa oʻxshagan boʻlib, rangi kulrang-qizil gulbarglari esa sariq, pushti rangda boʻlib, qoramtir tomirlari boʻladi. Gul asosi likopchaga oʻxshab kengaygan gul oʻrniga, gulqoʻrgʻoni barglari bilan birtalay changlar birikkan, oʻsha gul oʻrnining markazi yoʻgʻon tortib, silindirsimon ustunchaga aylanadi, ustunchaning kengaygan uchini bir qancha urugʻchilar qoplab turadi. Oʻsimlikdagi urugʻchi ikkita boʻgʻimdan; ustki va ostki boʻgʻimdan tashkil topgan. Urugʻchi ustunchasi mevalar pishganida oʻsib ketadi. Ustunchaning ustki boʻgʻimi osonlik bilan ajraladi, ayni vaqtda pastki boʻgʻimining uchida ilmoq hosil boʻladi. Meva tugish paytiga kelganda gul oʻrnining silindrik qismi choʻziladi va butun mevalar toʻpini (yongʻoqchalarni) gulkosachadan yuqori koʻtaradi, gulkosacha gul toʻkilgandan keyin ancha kattalashadi. Bu oila vakillarining barchasida ham gul oʻrni urugʻlarni tarqatishda rol oʻynayvermaydi, albatta. Masalan, olcha, olxoʻri va danakli boshqa oʻsimliklarda qatmevaning oʻzi tashqi tomondan etdor boʻlib qoladi, ichki qismi esa qattiqlashib, urugʻni meva yegan hayvonning hazm shiralari taʼsiridan saqlaydi. Urugʻlari shamol yordamida tarqaladigan vakillari ham uchraydi. Bu turkum turlari tundra va baland togʻlarda uchraydigan past boʻyli oʻsimliklar boʻlib, poyasi yer bagʻirlab shoxlab oʻsadi, shoxlarining uchida qishlab qoladigan barglari boʻladi. Driadalar mevasi (pistasi) yetilganida xuddi yerchoy oʻsimligi mevasi singari, patsimon tuklar bilan qoplangan ustunchasini saqlab qoladi, ustunchaning oʻsha tuklari mevalarning shamol bilan tarqalishiga yordam beradi. Raʼnoguldoshlar oilasining gullari bilan mevalarining har xil va turlarining xilma-xil boʻlishi bu oilani bir qancha kenja oilalarga ajratishni zarur qilib qoʻyadi, bu kenja oilalar baʼzan mustaqil oilalar deb ham hisoblanadi.

**Tobulgʻidoshchalar (*Spiraeoideae*) kenja oilasi.** Bu kenja oilaga xos belgilarni tobulgʻi (*Spiraea*) turkumining har xil turlarida koʻrish mumkin. Tobulgʻining ayrim turlari respublikamizda koʻp



uchraydigan manzarali buta o'simliklaridir. Masalan, MDH ning Yevropa va Osiyo hududlaridagi quruq o'rmonlarda, buta chkalakzorlarda va boshqa joylarda tarqalgan, bog'larda ham o'stiriladigan o'rta tobulg'i (*Spiraea media*) shular jumlasidandir. Tobulg'i 1-2m keladigan kichkina buta bo'lib, keyinchalik po'st tashlaydigan jigarrang po'stloq bilan qoplangan novdalar chiqaradi, novdalarida ellipisga o'xshagan kichkina barglari bo'ladi, barglarining chetlarida katta-kichik bir nechta tishchalari bor. Gul chiqaradigan kalta shoxlarida o'rtacha kattalikdagi (ko'ndalang kesmasi 7-9 mm keladi) oq gullardan tashkil topgan qalqonsimon siyrak to'pgullar yuzaga keladi. Tobulg'i gulida yassi yoki birmuncha botiq (ammo qadahsimon emas) gul o'rni bor, uning chetki tomoniga beshtadan kosachabarg va gultojibargi birikadi. Gulning changchilari har xil turlarda turli miqdorda bo'lib, (15-30 ta) doiralar holda joy oladi. Kenja oilaning ba'zi turlarini ichki tomonidagi changchlari bepusht bo'ladi yoki ularning bezsimon (staminodiylarga) changchilarga aylanganligi ko'riladi. Beshta meva bargchasi erkin turadi va bir nechtadan urug'kurtak tugadigan bir uyali tugunaklari bor urug'chilar hosil qiladi. Mevalari—bargsimon. Sorbariya (*Sorbaria*) turkumi tobulg'iga yaqin turadi, uning chetan bargli sorbariya (*Sorbaria sorbifolia*) degan bir turi manzarali buta o'simlik o'rnida bog'larga ko'p ekiladi. Bu o'simliklarning barglari murakkab toq patsimon, to'pgullari oq, ozgina malla rang gullardan tashkil topgan bo'lib, popukka o'xshaydi, gullari bir talay bo'ladi.

**Ra'noguldoshchalar (*Rosoideae*) kenja oilasi.** Bu kenja oilaga kiruvchi o'simliklarining urug'chisi, tobulg'ilar kenja oilasi o'simliklarining gul urug'chisiga o'xshab ko'p a'zoli, apokarp bo'lib, ammo tugunchasida faqat 1-2 ta urug'kurtagi bo'ladi. Bundan kelib chiqadiki, ra'noguldoshchalar kenja oilasida tobulg'ilar kenja oilasidagiga nisbatan, ko'proq urug'kurtaqlari reduksiyaga uchragan, embrion ikkita bo'lganida ham, ularning faqat bittasi rivojlanib, yetuk uruqqa aylanadigan bo'lib qolganligi, tobulg'illardagi ochiladigan meva bargcha o'rniga ochilmaydigan meva paydo bo'lishiga olib kelgan.

Ra'noguldoshlar kenja oilasining gul o'rni ba'zan konussimon yoki qabariq (O'rmon qulupnoyi, malina) bo'lsa, ba'zan juda botiq, qadahsimon (na'matak) bo'ladi, ammo bunda gul o'rning

devorchalari urug'chi bilan qo'shilib o'smaydi. Bu kenja oilaga kiruvchi o'simliklarining gulqo'rg'oni murakkab bo'lib, kosacha oldi yuzaga kelganligiga qarab uch doirali bo'ladi (bu doiralari odatda 5, ba'zan 4 a'zoli bo'ladi). Guldagi changchilari juda ko'p va doira holda joylashgan bo'ladi. O'simliklarning mevalari--yong'oqcha (pista) yoki danakli meva bo'ladi. Bu kenja oilaning barcha mevasi murakkab danakli meva holda bo'ladigan *Rubus* turkumi turlarni o'z ichiga oladi, shulardan eng ko'p tarqalgani malinadir. O'rmon malinasi (*Rubus idaeus*) hayotiy shakli buta o'simligi bo'lib, ildizidan tez ko'payadi, uning yer ustki novdalari ikki yillikdir; birinchi yili faqat barg chiqaradi, ikkinchi yili gullaydi va meva hosil qiladi. O'simlikning har bir gulidan murakkab danakli meva paydo bo'ladi va meva tugish vaqtiga kelganda konussimon bo'lib, o'sib ketgan yumshoq oq gul o'rmini qalpoqcha ko'rinishda qoplab turadi. Yovvoyi o'rmon malinasining mevasi shirin bo'ladi, shunga ko'ra ho'lligicha yeyiladi, qiyom qilinadi, quritiladi. O'rmon malinasining quritilgan mevasi odamni terlatadigan dori vositasi hisoblanadi. Malinaning ko'pgina ekiladigan navlari bor, ular bir-biridan mevasining rangi, hidi va katta-kichikligi bilan farq qiladi. Malinaning ekiladigan navlari qisman chatishtirish yo'li bilan olingan. *Rubus* avlodining bir talay turlari maymunjon degan nom bilan ataluvchi bu o'simliklar, odatda, mevalarining qora yoki to'q qizil bo'lishi hamda danaklarining gul o'rniga qo'shilib ketishi bilan xarakterlanadi. Maymunjonlarning deyarli barchasi yoki juda ko'p turlari «rezavor mevali» o'simliklar deb hisoblanadi. Ekiladigan maymunjonlarning bir qancha navlari bor, ammo bular bog'larda malinaga nisbatan kamroq. Mevasini esa bo'ladigan yana bir qancha o'simliklar ham *Rubus* turkumiga kiradi, bularga misol qilib quyidagilarni olish mumkin: kostyanka (*Rubus saxatilis*), bu o'simlik asosan ninabargli o'rmonlarda o'sadi va qizil meva tugadi, ammo mevalarining sanoatda ahamiyati yo'q; moroshka (*Rubus chamaemorus*) tundralar va o'rmon zonasining shimoliy qismidagi botqoqliklarda o'sadigan o't o'simligi bo'lib, buyraksimon yumaloq barg chiqaradi va malinaga o'xshaydigan sariq meva tugadi, mevalari murabbo qilinadi va ho'lligicha iste'mol qilinadi. Qulupnay bilan o'rmon qulupnoyi o'z ichiga oladigan *Fragaria* turkumi uchun gul o'rnining meva qilish vaqtiga kelib etdor, shirin tanaga aylanishi

xarakterlidir, mayda-mayda bir urug'li quruq mevalari (pistasi) shu gul o'rni ustida turadi. *Fragaria* ning gul kosachasi ikki qavat bo'ladi. Yer tut bilan qulupnay ko'p yillik o't o'simliklardir, ular jingalaklari, ya'ni uzun bo'g'im oralari reduksiyalashgan barglari bor novdalari bilan juda tez ko'paya oladi. Jingalaklari o'simlikning to'pbarg yig'indisini hosil qiladigan ildizga yaqin barg qo'ltiqlarida paydo bo'ladi. Ular ildiz otib, yangi to'pbarglar yig'indisini hosil qiladi. Yovvoyi yer tuti bilan qulupnayning juda xushta'm bo'lishi ularni insonlar tomonidan madaniylashtirilishiga sabab bo'ladi. Hozirda bu o'simliklarning xushbo'y hidi bilan ajralib turadigan yirik-yirik meva qiladigan bir qancha navlari bor. O'rmon qulupnayi (*Fragaria vesca*) bilan qulupnayni (*Fragaria viridis*) madaniylashtirish tajribalari dastlab, XIV asrda boshlangan. Ammo bu o'simliklar juda qadimdan ekilib kelinishiga qaramay, yirik meva qiladigan navlar bergani yo'q. Amerikadan keltirilgan yirik mevali *Fragaria virginiana* va *Fragaria chiloensis* juda yaxshi natija berdi. Ekiladigan qulupnoylar XVIII asrda olingan duragaylaridan yetishtirilgan, ular mevalarining yirik va xushta'm bo'lishi bilan xarakterlanadi va *Fragaria ananassa* degan bir turiga kiradi deb hisoblanadi. Hozirda ekiladigan qulupnayning ko'pgina navlari bor, masalan, Roshchinskaya, Viktoriya, Oq ananas, Namuna kabilar. Bu o'simliklar ekinlari juda katta hududlarni egallaydi. Qulupnay mevasida ko'pgina temir va fosfor, shuningdek vitamin C mavjud. Qulupnay mevasi ho'lligicha yeyilishdan tashqari muzlatiladi, quritiladi, murabbo tayyorlanadi. *Potentilla* (g'ozpanja) qulupnoyga yaqin turadi, ularni ko'pgina turlari barcha joylarda o'sadi. *Potentilla* ning gul o'rni birmuncha qabariq bo'lib, mevalari quruq holda qoladi. Ularni gullarida xuddi qulupnoidagi kabi ostki kosachasi mavjud. Gulbarglari ko'pincha sariq rangda bo'ladi. Barglari, odatda panjasimon murakkab barglardir, ammo ayrim turlarida, masalan, choyo'tda (*Potentilla anserina*) barglar patsimon bo'ladi. Bu o'simlik bizda ko'p uchraydi va poyasi yer bag'irlab o'sadi, shunga ko'ra vegetativ yo'l bilan juda tez ko'payadi. O'simlik ildizpoyasining tinkturalari xalq tabobatida oshqozon-ichak kasalliklariga qarshi ishlatiladi. Atirgul yoki na'matak (*Rosa*) turkumi juda katta bo'lib, atirgullarning gul o'rni qadahga o'xshagan botiq bo'lib, tashqi tomondan kosabarglar, tojibarglar va juda ko'p sondagi changchilar

joylashgan. Anchagina sondagi urug'chilari gul o'rni ichiga botib turadi-yu, ammo unga qo'shib o'smagan bo'ladi. Qadahsimon shakldagi gul o'rnidan faqat uzun ustunchalarda turadigan tumshuqcha tashqariga chiqib turadi. Meva pishgan vaqtda gul o'rni qalinlashadi va qizil, qovoq rang, ba'zan deyarli qora rangga kirib, birmuncha etdor bo'lib qoladi. Na'mataklar pushti, ba'zan oq yoki sariq bo'ladigan chiroyli gullari va xushbo'y hidi bilan mashhurdir. Na'mataklardan yetishtirilgan bog' atirgullarining juda ko'p navlari gulchilarning juda katta mehnati tufayli yaratilgan. Atirgullar juda qadim zamonlardan beri ma'lum va mashhur bo'gan. Ularning gultajibarglaridan qimmatli xushbo'y atir moyi olinadi. Bu o'simliklar avlodining mevalarida juda ko'plab inson sog'lig'iga zarur bo'ladigan vitaminlar borligi aniqlangan. O'sha vitaminlardan singa kasalligiga qarshi ishlatiladigan vitamin C na'matakda ko'proq bo'ladi. Na'matak mevasida vitamin C dan tashqari: B<sub>2</sub>, K, P degan vitaminlar va protovitamin A bor. Na'matak mevalarida vitaminlar topilishi, bu o'simlikni sanoat va xalq xo'jaligida ahamiyati bor o'simliklar darajasiga tez ko'tardi. Shu tufayli ikkinchi jahon urushi yillarida ham turli qiynchiliklarga qaramasdan, O'rta Osiyo na'mataklarini o'rganish uchun maxsus qidiruv botanika guruhlarini tuzilib, o'rganish uchun yuborilgan.

**Olmadoshchalar (*Pomoideae*) kenja oilasi.** Bu kenja oila ham guli va mevasining tuzilishi bilan boshqa kenja oilalardan farq qiladi. Olmalarning gulida 5 tadan 2 tagacha meva bargchalari bor, ular sinkarp ginetsey hosil qiladi, ammo ginetsey a'zolari bir-biriga butunlay qo'shib o'smasdan, uch tomoni erkin qoladi. Shuning uchun ustunchalar soni meva bargchalari va tugunchalardagi uyalar soniga baravar bo'ladi. Bu kenja oilaning eng muhim belgisi tugunchasining ostki bo'lishidir. Tugunchaning uchiga bir talay changchilar, beshtadan gulkosachabarglari va gultajibarglari birikadi. Kosachabarglari etdor bo'ladigan meva olma uchida saqlanib qoladi. Olma (*Malus*) turkumi ra'noguldoshlar oilasining hammadan ko'ra ko'proq tanilgan vakilidir. Olma o'rtacha kattalikdagi daraxt bo'lib, ovalsimon sodda barglar chiqaradi, yonbarglari tushib ketadigan bo'ladi. Oq yoki och pushti (ayrim hollarda pushti) bo'ladigan yirik-yirik gullari kamgulli soyabonlar hosil qiladi. Gullarida beshta kosachabarg va tojibarglar hamda 20 ta (18-50 ta) changchilar

bo'ladi. Gul asosidagi beshta ustunchasi ostki tomonidan bir-biriga qo'shib ketgan, ularning tepa qismi esa qo'shilmadan erkin turadi va har biri bittadan tumshuqcha chiqaradi. Ostki tuguncha besh uyali bo'lib, har bir uyasida ikkitadan urug'kurtagi bor. Mevalar ham shunga yarasha besh uyali bo'lib, har uyasida ikkitadan urug' joylashgan. Olmaning bir qancha turlari bor, ulardan ba'zilari, asosan, yaproq bargli daraxtlar o'rmonlarida. pasttekisliklarda uchrasa, boshqalari tog'li hududlarda tarqalgandir. Bu turkumning juda taniqligi shunga bog'liqki, olma qadim zamonlardan buyon muhim meva daraxti o'rnida ekilib kelinadi, uning har xil yovvoyi turlaridan, asosan duragaylash yo'li bilan olingan va jaydari olma (*Malus domestica*) degan umumiy nomda ataladigan bir talay navlari mavjud. Olmaning eng yaxshi navlari janubda o'sadi. Atoqli rus seleksioner olimi I.V. Michurinning olib borgan ijodiy ishlari natijasida mevachiligimiz hozir bir qancha navlarga ega bo'lib qoldi, bu navlar qishdan yaxshi chiqadi va janubning eng yaxshi mevalaridan uncha qolishmaydigan a'lo sifatli mevalar beradi. Bulardan: Pepin shafranniy, Bel'fler-kitayka, Bel'fler qizil, Slavyanka, Oltin Kitayka, bir yarim qadoqlik Antonovka, Renet bergamotniy, Kandil-kitayka va boshqalar Michurin navlari qatoriga kiradi. Michurinning navlaridan ko'pchiligi bir qancha hududlarda standart navlar deb qabul qilingan. Jaydari olmadan tashqari kitayka yoki xitoy olmasi (*Malus prunifolia*) deb ataladigan olma ham ekiladi, uning mevalari mayda bo'lib, murabbo qilish uchun ishlatiladi. Bu olma yovvoyi holda ma'lum emas, uni chatishtirish natijasida olingan bo'lsa ehtimol. Bu olmaning vatani Shimoliy Xitoy hisoblanadi. Sharqiy Sibir va Uzoq Sharqda mayda mevali olma – *Malus Pallasiana* yovvoyi holda o'sadi, bu olma ekiladigan tosholma (*Malus baccata*)ga yaqin turadi. *Malus baccata*–mevalarining diametri atigi 1 sm gacha boradi, rangi sariq bo'lib, quyosh nuridan qizaradi. *Malus baccata* ham xuddi *Malus frutescens* singari, ko'pincha ekiladigan turli navlarni yetishtirish uchun payvandtag o'rnida ishlatiladi. Mevali daraxtlarni, jumladan olma daraxtlarini Sibirda ko'paytirish tajribasi shuni ko'rsatadiki, qattiq qishda ularning qor qoplagan qismigacha bo'lgan qismini sovuq urib ketadi. Bu hodisa yer yuzasi bag'irlab o'sadigan mevali daraxtlar yaratish zarur degan fikrga olib keldi. Shunday daraxtlar o'stirish uslubini

A.D. Kizyurin taklif etdi. Bu usulga ko'ra bir yashar olma ko'chati yer yuziga 45-50<sup>0</sup>burchak ostida ekiladi. Yozda ko'chati yer yuziga taqalib turadigan qilib gorizontol holatigacha bukiladi, uning shoxlari ham shu xildagi yerga bosiladi. Yer yuzasidan 30-40 sm ko'tariladigan baquvvat tik shoxlar daraxt asosining tashkil topishi uchun zarur bo'lmasa, kesib tashlanadi. Yer bag'irlab o'sadigan olma daraxtlari 2-3 yildan keyin hosilga kira boshlaydi. Malus turkumiga nok (*Pyrus*) turkumi yaqin turadi, nok ham muhim meva daraxtidir. Nok mevasi shaklidan tashqari etida ayniqsa yovvoyi turlarining mevasi etida bir qancha tosh hujayralari bo'lishi bilan, guli esa, urug'chi ustunchalarining ostigacha erkin turishi bilan farq qiladi. Asosan janubda ekiladigan nok navlari mevalarining juda shirin, yumshoq etli va o'ziga xos yaxshi hidli bo'lishi bilan ajralib turadi. Chidamli va a'lo sifatli nok turlarini yetishtirish yo'li bilan nok daraxtlarini shamol tomonlariga surish ishida I.V. Michurinning mehnati katta ahamiyatga ega bo'ldi. Hozirda O'zbekistondagi ko'pgina seleksionerlarimiz olma va noklarni yangi navlari ustida ilmiy ishlar olib bormoqdalar. Sistematik jihatdan olma bilan nokka chetan yaqin turadi. Oddiy chetan (*Sorbus aucuparia*) xuddi olmaga o'xshab tuzilgan, lekin odatda uchta (5-2 ta) uyasi bo'ladigan qovoq rang qizil meva qiladi. Oddiy chetanning yog'ochi mayda qatlamli, qizg'ish bo'lib, yaltirab turadi va juda qattiq bo'ladi, shunga ko'ra tokarlik ishlari uchun kerakli xomashyo hisoblanadi (undan g'altaklar, katoklar, tishlar va boshqalar tayyorlanadi). Mevalari sharbat, murabbo, pastilla qilish uchun ishlatiladi va hokazolar. Bir qancha chetan turlarining barglari oddiy chetan barglaridek patsimon bo'lmay, balki oddiy, yaxlit barglar yoki birmuncha qirqilgan barglar qatoriga kiradi. Bunday chetan turlari asosan Kavkazda tarqalgan.

Do'lana (*Crataegus*) mevalari ham shu xilda tuzilgan. Endokarpiy toshsimon bo'lganiga ko'ra, do'lana mevalarining 1-5 danagi bor. Danakli mevaga o'xshab ketadi. Do'lanalarning manzarali daraxtlar o'rnida ekiladi, ammo ular yashil devor qilish uchun ekiladi. Sababi u kalta tortgan bargsiz qo'ltiq poyalardan iborat katta-katta qattiq tikanlar chiqaradi. Mevasini esa bo'ladigan behi (*Cydonia*), mushmula (*Mespilus*), yapon mushmullasi (*Eriobotrya japonica*) va bir qancha boshqa o'simliklar ham shu kenja oilaga kiradi.

**Olxo'ridoshchalar (*Prunoideae*) kenja oilasi.** Olxo'rilar kenja oilasining vakillari ham besh a'zoli tipdagi gulqo'rg'oni va doirasimon joylashgan changchilarini saqlab qoladi, gul o'rni juda botiq bo'lib, tugunchaga qo'shilmasdan turadi. Bundan tashqari, *Prunoideae* kenja oilasining ginetseyi bitta meva bargchadan hosil bo'ladi. Tugunchadagi ikkita urug'kurtakchadan faqat bittasi rivojlanib, uruqqa aylanadi. Meva yoni juda tipikdir, uning ichki qismi qattiqlashib, mevaning yagona urug'ini o'rab oladi, tashqi qismi esa, ko'pincha seret bo'lib qoladi (danakli meva). Bu kenja oila vakillari orasida a'lo sifatli meva beradigan bir qancha o'simliklar bor. Bodom (*Amygdalus*) teriga o'xshagan meva yoni bo'ladigan danakli mevasi bilan xarakterlanadi. Bodom O'rta Yer dengizidan tortib, Markaziy Osiyogacha keng tarqalgan bo'lib, yovvoyi navlarining vatanidan boshqa joylarda ham ekiladi. Bu kenja oilaga kiruvchi bodom XIX asrning oxiridan boshlab Amerikada ham ekiladigan bo'ldi. Urug'lari (mag'izlari) ko'pincha shirin ko'pgina bodom nav va turlari ko'p bo'lib, yovvoyi xillarining urug'lari esa, asosan, achchiq bo'ladi. Bodom mag'zi yeyiladi, tabobatda esa, urug'ida moyi ko'p (50% gacha) o'simlik qatorida ishlatiladi. Bodom moyi tibbiyotda va atir-upa ishlab chiqarishda ishlatiladi. Bodom mevasi tarkibida amigdalın degan glyukozid emulsin deb nomlanuvchi ferment ta'sirida benzaldegid bilan sinil kislotaga parchalanadi. Sinil kislotadan tozalangan bodom moyi ovqatga ishlatiladi, ammo ishlovdan so'ng qoladigan kunjarasini chorva mollariga berish juda xavfli. Bodom turlaridan yovvoyi bodom (*Amygdalus nana*) o'rmon-cho'l zonasida juda keng tarqalgan o'simlikdir. Yovvoyi bodom o'simligi bahorda gullaydigan past bo'yli buta holda bo'lib, mevalari iste'mol qilishga yaramaydi. Olxo'ri (*Prunus*) daraxtining cho'ziq tortgan, sershira, tuksiz, yassi danakli mevasi bo'ladi. Olxo'ri ekiladigan mevali daraxtlarning eng qadimgilaridan biri bo'lib hisoblanadi. Olxo'rining yovvoyi ajdodlari ma'lum emas, ekiladigan navlari *Prunus domestica* deb nomlanuvchi umumiy nom bilan yuritiladi. Ekiladigan olxo'ri, tog'olcha bilan olchani chatishtirish natijasida olingan. Yovvoyi tog'olcha (*Prunus spinosa*) tikanga aylangan kalta novdalari bo'lgan bo'ydor butadir, ushbu o'simlik o'rmon-cho'l hududlarda uchraydi, ba'zan kichik chakalakzorlarni hosil qiladi. Uning mevalari mayda, kulrang-qora va

nordon bo'ladi. Mevalaridan murabbolar va sirka tayyorlanadi. Yovvoyi tog'olcha sovuqqa chidamli o'simlik bo'lgani uchun ekiladigan olxo'ri bilan chatishtirib sovuqqa chidamli yangi navlar yaratilishiga asos bo'ldi. Tog'olcha (*Prunus divaricata*)-daraxt yoki baland bo'yli buta bo'lib, yoyilib o'sadigan tikanli shoxlar chiqaradi va sariq, och qizil, pushti yoki to'q qizil, shakli teskari tuxumsimon meva beradi. Kavkaz va O'rta Osiyoda keng tarqalgan, bu joylarda daraxt va buta o'rmonlarida o'sadi. Yovvoyi tog' olchazorlaridan har yili bir necha ming tonnalab mevalar olinib, ulardan shirinliklar tayyorlanadi. Shu bilan birga tog'olcha olxo'ri, shaftoli, o'rik va boshqa daraxtlarni payvandlash uchun juda yaxshi payvandtag bo'ladi. Shu sababli mevachilikda keng ko'lamda ishlatiladi. Olxo'rining eng yaxshi navlari janubda tarqalgan. I.V.Michurin janub olxo'rilarini shimolga surishga harakat qilib, bir qancha navlarni yaratdi, shulardan Renklod Reformani ko'rsatsa bo'ladi. Bu nav yovvoyi tog'olcha-olxo'ri gulini Yashil Renklod deb nomlanuvchi janubiy nav changi changlash yo'li bilan olingan. Michurin navi kattaligi 43 mm ga boradigan qahrabodek sarg'imgir meva beradi, mevasini eti danagidan yaxshi ajraladi va shirin bo'ladi. Renklod Reforma MDH ning ko'pgina hududlarida keng tarqalgan. Hozirda olxo'rilarining 2000 dan ortiq navlari mavjud.

**O'rikning (*Armeniaca*)** usti sershira danakli mevasi bor, danagi esa birmuncha silliq. Uncha katta bo'lmagan bu turkum o'simliklari Janubiy Ussuriya o'lkasidan to Tyan-Shanning g'arbiy tizmalarigacha bo'lgan hududlarida tarqalgan (faqat Tibetda uchramaydi). Ekiladigan o'riklarning juda ko'pchiligi Xitoy va O'rta Osiyo tog'larida yovvoyi holda o'sadigan *Armeniaca vulgaris* turiga kiradi. O'rik daraxtlari egallagan maydonlarning yarimidan ko'pi bizga O'rta Osiyo hududiga to'g'ri kelsa, qolgan qismi Ukraina janubiga, Kavkaz va Qrimga to'g'ri keladi. Bu o'simlikning iqtisodiy ahamiyati mevasi etida qand moddasining ko'p bo'lishiga bog'liq. O'rta Osiyo o'riklarining turshak qilingan mevalari tarkibidagi qand quruq moddaga aylantirilib, tahlil qilinganda 79% ga borishi, shu jumladan saxarozaning ulushi 49% gacha bo'lishi aniqlangan. O'rik daraxti mevasi tarkibida A vitaminining miqdori jihatdan ismaloq bilan tuxum sarig'idan qolishmaydi, ammo unda vitamin C birmuncha kamroq bo'ladi. O'rik mevasi mag'zida ovqatga solsa



bo'ladigan moy bo'lib, uni miqdori 30-40% ni tashkil etadi. O'rikning yog'ochligi qattiq bo'lgani sababli turli sohalarda, qurilish va tokorlik hamda boshqa sohalarda ishlatiladi.

**Shaftoli (*Persica*)** bu daraxtning meva yoni ham sershira va kalta-kalta mayin tuklar bilan qoplangan bo'lib, danagi g'adur-budur bo'ladi. Genetik jihatdan bu turkum bodomga yaqin turadi, shu bilan birga, oraliq formalari ham uchraydi. Ayrim shaftolilarning meva yoni quruq bo'lib, pishgan paytda ikki pallaga ajralib ketadi, boshqalarida esa danak silliq bo'ladi. Ekiladigan shaftoli navlari sersuv, yumshoq, shirin mevalar tufayli insonlar sevib iste'mol qilishadi. Hozirgi kunda shaftolilarning bir necha yuzlab yangi navlari yaratilib, keng ko'lamda ekilmoqda.

**Olcha (*Cerasus*)** o'simlik mevasi shirali, danagi sharsimon yoki cho'zinchoqroq hamda daraxtning boshdan-oyoq qoplab oladigan gullari ancha yirik bo'lib, soyabonsimon, kam gulli to'pgul hosil qiladi. Olchanning yovvoyi holda o'sadigan turlaridan antipkadir (*Cerasus Mahaleb*). Ushbu o'simlik Bessarabiya, Qrim, Kavkaz orti va O'rta Osiyoda tarqalgan. Bu tur o'simligi ekiladigan olcha navlarini payvandlashda payvandtag vazifasini o'taydi. Olchanning yog'ochligi qattiq, og'ir va yaxshi silliqlanganligi bois hassa, mushtuk, chubuk(nay) tayyorlashda foydalaniladi.

Yovvoyi olchanning boshqa turi—olcha (*Cerasus fruticosus*) cho'l va o'rmon-cho'l hududlarida keng tarqalgan bo'lib, o'sha joylarda, boshqa cho'l butalari bilan birga chakalakzorlar hosil qiladi yoki siyrak o'rmonlarning chekkalarida o'sadi. Bu yovvoyi olchalarning mevalari quruqroq, og'izni ozgina bujmaytiradigan darajada nordonroq bo'lib, yesa bo'ladi. O'simlik sovuqqa chidamli bo'lgani bois, duragay qilish va sovuqqa bardoshli navlarni yaratishda chatishtirish ishlarida keng qo'llaniladi.

Gilos (*Cerasus avium*) daraxti ham shu turkumga kiradi. Bu daraxt yovvoyi holda Ukrainada va Kavkaz tog'laridagi o'rmonlarining quyi va o'rta mintaqalarida uchraydi. Janubda ekiladigan ko'pgina gilos navlari yovvoyi gilosdan kelib chiqqan. Hozirda O'rta Osiyoda, xususan O'zbekiston hududining barcha joylarida mevali daraxtlar qatorida keng ko'lamda ekilmoqda. Uning mevalaridan oziq-ovqat sanoatida turli murabbotlar va sharbatlar tayyorlanadi.

## Itjumrutgullilar tartibi – Rhamnales

Bu tartib asosan ikkita oilani o'z ichiga oladi, bu oila vakillari asosan buta, daraxt va liana tipida o'suvchi o'simliklardir. Jumladan, uzumdoshlar oilasi.

**Uzumdoshlar (*Vitaceae*) oilasi** . Bu oilaga 11 turkum va 700 tur kiradi. Ko'pchilik vakillari tropik va subtropik mamlakatlarda tarqalgan. Daraxtsimon va liana tipida o'suvchi vakillarida barglari oddiy, panjasimon o'yilgan yoki qirqilgan va panjasimon tomirlangan. Poyada barglari ketma-ket joylashgan. Barglarining o'rtnashgan bo'g'imlaridan gajaklar hosil bo'ladi, poya ular yordamida ilashib o'sadi. To'pgullari ro'vaksimon. Gullari mayda, aktinomorf, bir yoki ikki jinsli, nektar bezlariga ega. Gulkosabarglari 4-5ta, tishsimon, reduksiyalangan, gultojbarglari ham 4-5ta, erkin yoki qalpoqsimon birikib o'sgan. Changchilari ham 4-5 ta erkin o'sgan va gultojbarglarining ro'parasiga o'rtnashgan. Urug'chisi bitta, 2 ta meva bargchasining birikib o'sishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi ustki, mevasi rezavor meva.

**Uzum (*Vitis*) turkumiga** poyasi liana shaklida ilashib o'suvchi daraxtsimon o'simlik ekiladigan uzum (*V. vinifera*) oid bo'lib, uning 2000 dan ortiq navlari bor. Markaziy Osiyo, Kavkaz, Qrim, Ukrainaning janubiy tumanlarida va Moldaviyada madaniy o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

## Araliyagullilar(Soyabongullilar) tartibi – Araliales

Bu tartib vakillari, asosan o't o'simliklar, goho butalar, past bo'yli daraxtlar va lianalar holida bo'lib, odatda ketma-ket joylashgan, hech qachon yonbargi bo'lmaydigan barglar chiqaradi. Gullari aktinomorf, qo'sh gulqo'rg'onli bo'ladi, gulqo'rg'oni 5-4 a'zoli doiralardan iborat bo'lib, gulkosachasi juda reduksiyalangan. Changchilari bir doira bo'lib turadi va gulbarglari bilan navbatlashadi. Senokarp ikkita meva bargchadan hosil bo'ladi. Tugunchasi ko'pincha pastda turadi va ikki uyali bo'lib, har bir uyasida bittadan urug'kurtak joylashadi. Tuguncha ustida odatda bezsimon do'mboqlik hosil bo'ladi. Bu tartibga Derensimonlar (*Cornaceae*), Araliyalilar (*Araliaceae*), Ziradoshlar (*Apiaceae*) oilalari mansubdir.

## Ziradoshlar oilasi – Apiaceae

Bu oila 300 avlod va 3000 dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Vakillari bir, ikki yillik o'tsimon, chala buta va buta o'simliklari bo'lib, yer yuzining hamma joyida uchraydi. Odatda, poyalarining bo'g'im oraliqlari kovak bo'ladi. 3-5 m gacha o'sgan poyalarida mexanik to'qima va simola yo'llari yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Barglari oddiy, barg yaproqlari patsimon chuqur kesilgan. Barg bandining asosi kengayib barg qinini hosil qiladi. Yon bargchalari bo'lmaydi. Gullari oddiy va murakkab to'pgullarni hosil qiladi. Ko'pchilik vakillarida murakkab soyabon va boshcha. Soyabon va soyabonchalarning tagida to'pgulni o'rab olgan bargchalari bo'ladi. Ba'zi vakillarida bo'lmasligi ham mumkin. Gullari bir va ikki jinsli. Bir yoki ikki uyli o'simliklardir. Gullari aktinomorf yoki biroz zigomorf. Gulkosachabargchalari mayda tishsimon, 5 ta. Gultojibarglari 5 ta, erkin o'sgan. Changchilari ham 5 ta. Urug'chisi bitta, 2 ta meva bargchasining birikib o'sishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi ostki. Tugunchasining ustida aylanasimon nektar bezlari bo'ladi. Mevasi qo'sh-ikkita quruq osilma pistacha meva.

Bu oilaning ko'pgina vakillari asal beruvchi va sabzavot ekinlari bo'lib hisoblanadi. Tabobatda dori olish uchun foydalaniladi. Ayrim vakillari manzarali o'simlik sifatida ekib o'stiriladi. Ba'zi turlarida efir moyi, alkaloidlar va smolalar bo'ladi. Begona o't sifatida zarar keltiradigan va zaharli turlari ham bor.

**Sabzi (*Daucus*) turkumi.** Bu turkumning vakillari ikki yillik o'simliklar. Birinchi yili ildizmeva va ildizoldi barglarini hosil qiladi. Ikkinchi yili ildizmevasidan yer ustki poyasi o'sadi, gullaydi va urug' hosil qiladi.

Yovvoyi sabzi (*D. carota*) – ikki yillik begona o't, ildizmevasi rivojlanmagan. Bo'yi 1 m. Ildizi nozik urchuqsimon. Poyasi dumaloq, barglarning usti tuksiz, osti dag'al tukli. Yaproqlari 2 marta patsimon kesilgan. Soyabonlari ko'p nurli, soyabonchalari 15-20 gulli. Soyabonning eni 10 sm. Gullari aktinomorf. Gulkosabarchalari mayda tishsimon, 5 ta. Gultojibarglari sarg'ish 5 ta, erkin o'sgan. Changchilari ham 5 ta. Urug'chilari bitta, 2ta meva bargchani birikib o'sishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi ostki. Mevasi qo'sh-ikkita pistacha. Bitta o'simlik 4000 ga yaqin urug' hosil qiladi. May-

iyul oylarida gullab urug'laydi. O'simlikdan maxsus hid keladi. Yovvoyi sabzi cho'l, adir, tog' zonasida keng tarqalgan bo'lib, yakka o'sgan holda ko'p tarqalgan. Yovvoyi sabzi soya-salqin yerlarda o'sadi. Sug'oriladigan yerlarda begona o't sifatida uchraydi.

Sabzi (*D. sativa*) ikki yillik sabzavot ekini sifatida ekiladigan o'simlik. Ildizmevasi karotin, A va C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> vitaminlariga boy. Gul va urug'laridan dori tayyorlanadi.

Petrushkaning (*Petroselinum sativum*) ildizi urchuqsimon, ikki yillik o'simlik. Barglari juft patsimon qirqilgan. U yoqimli hid va ta'mga ega bo'lgani uchun ovqatga ishlatiladi. Tarkibida temir moddasi bor.

**Pasternak (*Pastinaca*) turkumi.** Bu turkumning oddiy pasternak (*P. sativa*) turi keng tarqalgan. Yo'g'on ildizli ikki yillik o'simlik. Barglari patsimon, chuqur qirqilgan. Sabzavot o'simligi sifatida ekiladi.

**Ukrop (*Anethum*) turkumi.** Bu turkumning xushbo'y ukrop (*Anethum graveolens*) turi ko'p tarqalgan. Bir yillik o't o'simlik. Yashil barglari va to'pgullari ovqatga, tuzlamaga ishlatiladi.

**Pimpinella (*Pimpinella*) turkumi.** Bir yillik yoki ko'p yillik o't o'simliklar. Barglari uch marta arrasimon qirqilgan. Moyli pimpinella (*Pimpinella anisum*) turi tabobatda efir moyi olish uchun ekiladi.

**Qora zira (*Carum*) turkumi.** Ko'p yoki ikki yillik o't o'simliklar. Oddiy qorazira (*Carum carvi*) turi efir moyi olish uchun madaniy o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

Sassiq alaf (*Coniuim maculatum*). Bo'yi 1-2 m gacha, sershox, soya joylarda o'suvchi ikki yillik o't o'simlik. Poyasining ichi kovak, ostki qismida qizil dog'lar bo'ladi. Barglari uch marta patsimon qirqilgan. Bu o'simlikda koniin, konitsein moddalari saqlanadi va yoqimsiz hid taratadi. Zaharli o'simlik (ayniqsa mevalari).

**Kovrak (*Ferula*) turkumi.** Bu turkum ko'p yillik monokarp o'simliklarni o'z ichiga oladi. Poyalari yo'g'on va baland o'suvchi o'simlik hisoblanadi. Sassiq kovrak (*F. assa foetida*) turi keng tarqalgan. Ildizi yaxshi rivojlangan, tarkibida efir moyi, smola, kamed va kraxmal bor.

**Chakamig' (*Turgenia*) turkumi.** Bu turkumning turlari bir yillik begona o't bo'lib, mevalari qo'ylarning juniga yopishib tarqaladi. Chunki ularning mevasi ilmoqli tikanchalar bilan qoplangan bo'ladi.

## Yong'ogullilar tartibi – Juglandales

Bu tartibga faqat yong'ogdoshlar oilasi kiradi. Baland o'suvchi daraxtlarni o'z ichiga oladi. Barglari yirik, toqpatrimon, murakkab, bezli tukchalari o'ziga xos hidli efir moylari ajratadi.

**Yong'ogdoshlar (*Juglandaceae*)** oilasi 8 turkum va 70 turni o'z ichiga oladi. Bu oilaning vakillari asosan Janubiy Amerikada o'sadi. MDH hududida 2ta turkum (avlod) va 19 turi uchraydi. Yong'ogdoshlar (*Juglans*) turkumi daraxt va buta o'simliklardir. Eng muhim turi chin yong'og (*J. regia*) bo'lib, baland o'suvchi daraxt, bo'yi 35-45 m. Barglari murakkab, toq patrimon, 5-11 tagacha bargchasi bo'ladi, yon bargchasiz, barglarining ostki tomonida bezli tukchalari bo'ladi, bu tukchalar o'ziga xos hidli efir moylari ajratadi. Barglar poyada ketma-ket joylashgan. Gullari ayrim jinsli, bir uyli o'simlik. Erkak gullari ikki yillik novdada sirg'asimon to'pgulda joylashgan. Erkak gullarining gulqo'rg'oni 4ta bargchaga ega, changchilari 16 tadan 40 tagacha, urug'chi gullari 2ta gulyonbargchasiga, 4 ta gulkosabargiga ega. Urug'chisi 2ta meva bargchasining birikib o'sishidan hosil bo'lgan, tugunchasi ostki. Mevasi quruq danakli yoki yong'og. Mag'zi tarkibida 75% moy saqlaydi, ovqatga ishlatiladi. Poya qismidan mebellar tayyorlanadi. Bargi va mevalari dori tayyorlash uchun xomashyo hisoblanadi. Ulardan bo'yoq va vitaminlar olinadi. Manzarali o'simlik sifatida ham ekib o'stiriladi. Qora yong'og (*J. nigra*) va kulrang yong'og (*J. cinerea*) ancha sovuqqa chidamli bo'lib, seleksiyada foydalaniladi, manzarali o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

## Qovoqgullilar tartibi – Cucurbitales.

### Qovoqdoshlar oilasi – Cucurbitaceae

Bu oilaga asosan bir yillik ilashib o'suvchi o't o'simliklar, kamdan-kam chala buta yoki kichik daraxtlar kiradi. Barglari oddiy, yonbargchasiz, bo'lakchali yoki ko'p o'yiqli bo'lib, birin-ketin navbatlashib joylashgan. Ko'pchiligining guli bir jinsli, bir uyli, yakka yoki simoz to'pgulga yig'ilgan gultojisi odatda tutash kamdan-kam hollarda ayrim-ayrim tojibargdan iborat. Changchisi 3-5 ta bo'lib, ular o'zaro har xil birikib o'sgan yoki erkin-bo'ladi.

Changdonlari ikki uyali, o'ziga xos tarzda egri-bugri. Pushtsiz deb ataladigan erkak gullarida ko'pincha urug'chi palak otib chirmashib o'suvchi 2-5ta mevacha bargli, tugunchasi pastki va uch uyali bo'ladi. Oila vakillari asosan entomofil o'simliklar bo'lib, ular asalari, sariqari va qovoqarilar vositasi bilan changlanadi. Mevasi yirik rezavor, qovoq meva ayrim hollarda ko'sak meva ham uchraydi. Urug'i endospermsiz bo'ladi.

Qovoqdoshlarning ko'p turining mevasini iste'mol qilish mumkin bo'lganligidan yer yuzining hamma qit'alarida ko'p yillardan beri ekib yetishtirib kelinadi. Bularning eng ko'p ekiladigan turkumlari quydagilardir.

**Qovoqlar (*Cucurbita*) turkumi.** Bularning vakillari bir yillik va ko'p yillik o'rmalab o'suvchi o'simliklar bo'lib, palagi yirik, poyasining ichi bo'sh, naycha bo'ladi. Gajaklari sershox, gullari ayrim jinsli qo'ng'iroqsimon bo'lib, sariq rangli bo'ladi. Qovoqlarning vatani Janubiy Amerika hisoblanadi. Bu turkimning 13 turi mavjud bo'lib, shundan asosan 3 turi ekib kelinadi.

1. Kartoshka qovoq (*C. maxima*) palaklari o'rmalab o'sadi. Palagi va mevabandi ko'pqirrali dunyoda mevasi eng yirik meva bo'lib hisoblanadi—og'irligi 60-80 kg va undan ortiq bo'ladi. Bu turning navlaridan yem-xashak, oziq-ovqat va manzarali o'simlik sifatida foydalaniladi.

2. Oddiy qovoq (*C. pepo*) palagi va mevabandi o'tkir qirrali. Bu turning navlaridan oziq-ovqat va manzarali o'simlik sifatida foydalaniladi. Oddiy qovoqning buta shaklida o'sadigan navlarining palagi yer bag'irlab o'smaydi. Mevasi oval-sharsimon shaklda bo'lganlari kabachka, birmuncha yapaloq-yulduzchasimon shakldagi mevalari patisson deb ataladi.

3. Osh qovoq (*C. moschata*) palagi o'tmas qirrali, uzun bo'lib, meva bandi ham qirrali bo'ladi. Bu o'simlik turi MDH da Yevropaning janubida, Uzoq Sharqda, Kavkaz ortida va Markaziy Osiyo davlatlarida ekiladi.

**Qovunlar (*Melo*) turkumi.** Qovun bir yillik o'simlik bo'lib, poyasi kattiq tuklar bilan qoplangan. Qovun Osiyoning tropik va subtropik mamlakatlaridan kelib chiqqan. Buning 10 ga yaqin turi mavjud bo'lib, shulardan eng ko'p tarqalgani ekma qovun, uning

navlari Kichik Osiyo, Eron, Afg'oniston va O'rta Osiyoda ko'p yillardan beri ekib o'stiriladi.

Itqovun (*Melo. agrestis*) yovvoyi, begona o'tlar jumlasiga kiradi. Bir yillik o'simlik bo'lib, palagi boshqa o'simliklarga chirmashib o'sadi. Mevasi olxo'ridek mayda qovun bo'lib, hidsiz, taxir yoki nordon mazali bo'ladi. Markaziy Osiyo Eron va Afg'onistonda uchraydi. Poliz sabzovot, tokzor va paxtazorlarda begona o't sifatida o'sadi. Poliz ekinlarida madaniy nav qovun tarvuzlar bilan chatishib ularning nav sifatini buzadi.

**Bodiring (*Cucumis*) turkumi.** Bularning 30 ta turi bo'lib, 1-yillik o'simliklar hisoblanadi. Mevasi cho'zinchoq va har xil yirik - maydalikda bo'ladi. Afrika va Janubiy Osiyoda tarqalgan. Vatani Shimoliy sharqiy Hindiston bo'lib hisoblanadi. Yovvoyi holda o'sadigan bodring turi uchramaydi. U uzoq yillardan buyon ekib kelinadi. MDH hududida keng tarqalgan.

**Tarvuzlar (*Citrullus*) turkumi.** Bu turkum vakillari bir yillik va ko'p yillik o'simliklar bo'lib, poyalari o'rmalab o'sadi. Tarvuz Afrika va Osiyoning sahro va chala sahro hududlaridan kelib chiqqan. Bularning 7 ta turi ma'lum bo'lib, shundan 2 tasi madaniylashtirilgan.

1. Oddiy tarvuz (*C. vulgaris*). Tarvuzning barcha iste'mol qilinadigan navlari shu turga kiradi. MDH hududida Quyi Volga bo'yi, Ukraina, Moldaviya, Qrim, Kavkaz va Markaziy Osiyoda ekiladi. Markaziy Osiyoda juda ko'p madaniy navlari yaratilgan. Ko'p uchraydiganlari Oq tarvuz, Ola tarvuz, Chinni tarvuz, Qora tarvuz, Qo'ziboy, Xaitqora, Mokki va boshqalar. Bular ko'p joylarda ekib o'stiriladi. Mahalliy xalq bularni mevasining shakliga, rangiga, urug'iga, etining xususiyati va mazasiga qarab bir-biridan oson farqlaydi.

2. Xashaki tarvuz (*C. colocynthis*). Bular ham bir yillik o'simliklar bo'lib, poyasi yo'g'on va yirik gulli bo'ladi. Mevasining mazasi bir oz taxir, eti qattiq bo'ladi. Lalmikor xo'jaliklarida xashaki tarvuzdan yem-xashak sifatida foydalaniladi. Yana bir turi Kolotsint tarvuz (*C. colocynthis*) bo'lib begona o't sifatida uchraydi. Bu tarvuz Turkmanistonning Tajan vohasida va Qoraqum cho'llarining chekka joylarida uchraydi.

**Suvqovoqlar (*Lagenaria*) turkumi.** Bular bir yillik bo'lib poyasi mayin tukli, baland bo'lib o'rmalab yoki yotib o'sadi. Guli oq

rangda mevasi har xil shaklda bo'lib, ochilmaydi yog'ochlanadigan tashqi po'stloq bilan o'ralgan. Mevasi qattiq va pishiq bo'lganligi uchun har xil idish sifatida foydalaniladi. Buning bitta turi bor. Suv qovoq (*L.vulgaris*). Bu MDH ning janubiy hududlarida manzarali o'simlik sifatida va mevasi uchun ekiladi.

**Qozonyuvgich (*Luffa*) turkumi.** Bular ham bir yillik o'simliklar bo'lib poyasi chirmashib o'sadi, mevasi quruq cho'ziq yoki sharsimon shaklda bo'ladi. Bu turkumning 10 ga yaqin turi bor. Yer sharining issiq hududlarida tarqalgan 2 turi ekib o'stiriladi. 1. Sharsimon qozonyuvgich (*L.cylindrica*). 2. Qirra mevali qozonyuvgich (*L.acutangula*). Har ikkalasi Kavkaz va Markaziy Osiyoda manzarali o'simlik sifatida ekiladi va qozonyuvgich (mochalka) tayyorlanadi.

**Abujahil tarvuzlari (*Bryonia*) turkumi.** Bular ko'p yillik o'tsimon o'simliklar bo'lib, poyalari ilashuvchi, ildizlari turpsimon yo'g'onlashgan bo'ladi. 6 ta turi bor, ular MDH ning Yevropa qismida, Kavkazda va Markaziy Osiyoda tarqalgan. Ularning tarkibida alkaloidlar bo'lib, farmatsevtikada foydalaniladi. Oq abujahil tarvuzi (*B. alba*) ayrim hollarda manzarali, chirmashuvchi o'simlik sifatida ekiladi.

### **Ituzumgullilar tartibi –Solanales.**

#### **Ituzumdoshlar oilasi – Solanaceae**

Ituzumdoshlar oilasi 85 turkum, 2500 ga yaqin turdan iborat bo'lib, yer sharining mo'tadil iqlimli va tropik hududlarida tarqalgan. Ular asosan o't o'simliklar, ba'zan chala buta va kichik daraxtlardir. Barglari oddiy, butun yoki patsimon qirqilgan, yon bargsiz bo'lib, poyada ketma-ket joylashadi. Gullari yakka-yakka ko'pincha oddiy yoki murakkab gajak, shingil to'pgul hosil qilib to'g'ri yoki biroz noto'g'ri, och sariq, pushti, binafsha, oqimtir ko'k rangli, ikki jinsli, qo'sh gulqo'rg'onli. Gulkosa va gultojbarglari 5ta bo'lib, qo'shilib o'sgan, gultojisi karnaysimon, qo'ng'iroqsimon bo'ladi. Changchilar 5ta, ko'pincha changdoni chetlari bilan birlashib urug'chi ustunchasini nay hosil qilib o'rab turadi. Urug'chisi bitta ikkita mevabargchani qo'shilib o'sishidan hosil bo'lgan, tugunchasi



ustki, tuguncha atrofida halqa bo'lib joylashgan beshta bo'lakchali shiradoni bor. Mevasi rezavor meva yoki ko'sakcha.

**Ituzumdoshlar (*Solanum*) turkumi.** Oilaning eng yirik turkumi hisoblanadi. 1300 turni o'z ichiga oladi. Ular o't, chalabuta va buta o'simliklaridan iborat bo'lib, asosan Janubiy Amerikada tarqalgan. MDH hududda 18 ta, O'zbekistonda 7ta turi uchraydi.

Chuchmal ituzum (*S. dulcamara*). Sudralib o'suvchi, poyasi yog'ochlangan ko'p yillik, mevasi juda ham zaharli o'simlik.

Qora ituzum (*S. nigrum*). Bir yillik begona o't bo'lib, mevasi mayda qora rangda bo'ladi, C vitaminiga juda boy. Ko'p zaharlaydi. Qizil ituzum (*S. rubrum*) turi ham uchraydi.

Kartoshka (*S. tuberosum*). Ko'p yillik o't o'simlik bo'lib, poyalari qirralik. Tuganaklarida 12-25% gacha kraxmal, 2% moy, 2% oqsil va A, B, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, C, N, K vitaminlari bo'ladi. Janubiy Amerikada tarqalgan. XVIII asrda Rossiyada ekila boshlagan. Hozirgi vaqtda 1000 dan oriq navi bor. Oziq-ovqat, yem-xashak va texnik ekini hisoblanadi.

Baqlajon (*S. melongena*). Bir yillik o't o'simlik bo'lib, gullari yakka joylashgan. Mevasi ko'p urug'li, yirik, to'q binafsha rangli rezavor meva. Vatani Hindiston hisoblanadi.

**Pomidor (*Lycopersicum*) turkumi.** Pomidor sariq gulli bir yillik o't o'simlik, vatanida ko'p yillik. Pomidorning vatani Amerika bo'lib, Rossiyada 1780-yilda ekilgan. Markaziy Osiyoda XIX asrning birinchi yarmidan boshlab ekila boshlagan. Pomidorning mevasida C, B, B<sub>6</sub>, P, PP, K vitaminlari va karotin (provitamin A) bo'ladi.

**Garimdorilar (*Capsicum*) turkumi.** *C. annuum* turi gulining rangi oqish va shirasiz, mevasi rezavor meva bo'lib, A va C vitaminlariga boy bo'ladi. Meksikadan kelib chiqqan. Garimdorining navlari achchiq, shirin va mayda mevali guruhlariga ajratiladi.

**Tamakilar (*Nicotiana*) turkumi.** Bir yillik va ko'p yillik o't o'simlik bo'lib, 40 tadan ortiq turi bor. Barglari butun yirik bo'lib, navbat bilan joylashgan. Janubiy Amerikadan kelib chiqqan, narkotik va insektitsid o'simliklar hisoblanadi. Yevropaga XVI asrda kirib kelgan. Tamakining guli och pushti qizg'ish rangli chekiladigan yoki virginiya (*N. tabacum*) va guli ko'kish-sariq rangli maxorka (*N. rustica*) kabi turlari madaniy o'simlik sifatida ekiladi.

**Bangidevonalar (*Datura*) turkumi.** Issiq mamlakatlarda o'sadigan o't va buta o'simliklar bo'lib, 15 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. *D. stramonium* turi ko'p uchraydi. Begona o't sifatida va tashlandiq joylarda ko'p o'sadi.

**Mingdevonalar (*Hyoscyamus*) turkumi.** O't o'simliklar bo'lib, 11 ta turni o'z ichiga oladi. MDH hududida 8ta turi uchraydi. Qora mingdevona (*H. niger*) turi ayniqsa ko'p tarqalgan bo'lib, ikki yillik o'simlikdir. Birinchi yili yer yuzasiga to'pbarglari o'sib chiqadi. Barglarining usti qoramtir yashil, ostki tomoni kulrang bo'lib, uzunligi 8-13 sm, kengligi 3-5 sm, cho'ziq-tuxumsimon yoki ellipssimon, o'yilgan patsimon bo'lakli, bandli. Ikkinchi yili poya o'sib chiqadi. O'simlikning hamma qismi yumshoq. Bezli tuklar bilan qoplangan. Poyasining bo'yi 50-100 sm bo'lib, sernam va organik tuproqlarga boy joylarda 150 sm gacha o'sadi.

### **Yalpizdoshlar oilasi – Lamiaceae (Labiatae)**

Bu oila o'z ichiga 200 dan ortiq turkum va 3500 turni o'z ichiga oladi. Ular asosan yer sharining issiq va mo'tadil iqlimli hududlarida tarqalgan bo'lib, bir va ko'p yillik o't, chala buta, tropik mintaqalarda esa ba'zi vakillari buta va daraxtsimon o'simliklardir. Ularning poyasi 4 qirrali, barglari oddiy, poyaga qarama-qarshi joylashgan, yonbargchalari yo'q. To'pgullari barg qo'ltiqlarida joylashgan, (dixaziy). Ikki qarama-qarshi barg qo'ltig'idan chiqqan dixaziy to'pgullar o'zaro birlashib halqa to'pgul hosil qiladi. Har bir doira to'pgullar o'z navbatida boshoq, ro'vak, shingil, ba'zan kallak to'pgullarda joylashgan. Gullari asosan noto'g'ri, ba'zan to'g'ri, 5 a'zoli qo'sh gulqo'rg'onli. Gulkosa barglari 5 ta, birikib o'sgan 5 tishli bo'ladi. Gultoj barglari 5ta, birikib o'sib, 2 ta labni hosil qiladi. Ustki labi ikkita, pastki labi uchta gultojbargning birikib o'sishidan hosil bo'lgan. Changchilari 4 ta, ulardan 2 tasi qisqa chang iplariga ega. Ba'zan changchilari ikkita bo'lib, qolgani qisqargan yoki shiradonlarga aylangan bo'ladi. Changchi iplari gultoji naylariga birikib o'sgan. Urug'chisi bitta, ikkita mevabargli, tugunchasi ustki. Har qaysi urug' kurtak orasida juda barvaqt to'siq hosil bo'ladi. Natijada tuguncha 4 bo'lakchaga ajraladi. Mevasi bir urug'li 4ta yong'oqchasimon mevachalarga ajraladigan uvoq meva. Oila

vakillari efir moylariga boy bo'lganligidan parfumeriya va oziq-ovqat sanoatida ishlatiladi. Bulardan tashqari bir necha turlari dorivor o'simliklar hisoblanib tibbiyotda qo'llaniladi.

Marmarak o'simligining gul formulasi:  $\uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_{2+2}\text{G}_{(2)}$

**Mavraklar (*Salvia*) turkumi.** Ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, barglari yirik bo'ladi. MDH hududida 75 taga yaqin, Markaziy Osiyoda esa 20 tadan ortiq turi uchraydi. Mavrakning zig'irak-Muskat mavragi (*S.sclarea*) turi juda ko'p tarqalgan. Zig'irak qimmatbaho efir moyli o'simlik bo'lib, Markaziy Osiyo, Qrim va Kavkazda ekib o'stiriladi. Madaniy ekinlar orasida va tashlandiq joylarda, bo'sh yotgʻa 1 yerlarda bahor oylarida o'sadi. Dorivor muskat mavragi (*S. officinalis*) dori tayyorlashda foydalaniladi. Qizil gulli mavrak (*S. splendens*) bir yillik o'simlik bo'lib, gullari chiroyli bo'lganligi uchun manzarali o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

**Yalpizlar (*Mentha*) turkumi.** Ko'p yillik ba'zan bir yillik o't o'simliklar bo'lib, xo'shbo'y hidga ega bo'ladi. Bu turkumning vakillari asosan zax joylarda, ariq va zovur bo'ylarida o'sadi. O'zbekistonda Osiyo yalpizi (*M. asiatica*) keng tarqalgan. Cho'l yalpiz (*M. arvensis*) va jingalak yalpiz (*M. crispa*) ekib o'stiriladi.

**Yasnotkalar (*Lamium*) turkumi.** Bir yillik va ko'p yillik o'simliklar bo'lib, begona o't sifatida uchraydi. O'zbekistonda pushti gulli yasnotka (*L. amplexicaule*) va oq yasnotka (*L. alba*) begona o't sifatida o'sadi. Oq yasnotkadan dori tayyorlashda foydalaniladi. Bular asal beruvchi o'simliklar hisoblanadi.

**Rayhonlar (*Osimum*) turkumi.** Bular O'рта Yer dengizi va Markaziy Osiyoda keng tarqalgan xushbo'y o't o'simliklardir. Oddiy rayhon (*Ocimum basilicum*) bir yillik o'simlik bo'lib, uning oq rayhon, qora rayhon va osh rayhon turlari mavjud.

**Kiyiko'tlar (*Ziziphora*) turkumi.** Bir yillik va ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, tarkibida efir moylari bo'ladi. Ingichka kiyiko't (*Z.tenuior*) madaniy ekinlar orasida va bo'sh yotgan yerlarda bahor oylarida uchraydi.

**Qo'ziquloqlar (*Phlomis*) turkumi.** Ko'p yillik o'simliklar bo'lib, adir va tog'lik joylarda o'sadi. O'zbekistonda 20 tadan ortiq turi uchraydi. Tarkibida asal modda bo'ladi dori tayyorlashda foydalaniladi.

## Astragullilar tartibi – Asterales.

### Qoqidoshlar (Murakkabguldoshlar) oilasi – Asteraceae (Compositae)

Bu tartibga faqat bitta oila qoqidoshlar oilasi kiradi. Oila vakillarining gullari murakkab savatcha to'pgulda joylashgan bo'ladi.

**Qoqidoshlar (Murakkabguldoshlar) oilasi – Asteraceae (Compositae).** Bu oilaga kiruvchi o'simliklarning vakillari yer yuzining deyarli hamma joyida uchraydi. Oilaning 1000 ga yaqin turkum va 25000 turi ma'lum. Ularning ko'pchiligi o'tlar, ba'zan chala buta, kamdan-kam hollarda daraxtsimonlari ham uchraydi. Barglari oddiy, poyaga asosan ketma-ket, ba'zan qarama-qarshi yoki halqa bo'lib joylashgan. Barg yaprog'ining shakli har xil yon bargchasiz. Gullari to'pgulli bo'lib, savatchada joylashgan. Savatcha sirti bir qator yoki bir necha qator bo'lib tuzilgan o'rama bargchalar bilan qoplangan. Savatcha yassi, bo'rtgan yoki botiq gul o'rni atrofida hosil bo'ladi. Gul o'rni silliq yoki pardasimon, qiltiqli ba'zan tukli bo'lishi mumkin. Savatchada hosil bo'lgan gullarni soni bittadan tortib, ba'zan bir nechtagacha boradi. Ular ikki jinsli, bir qismi ayrim jinsli yoki pushtsiz (changchi va urug'chilari rivojlanmagan) bo'ladi. Gulkosacha bargi reduksiyalanib, oddiy yoki patsimon tuklarga, goho qiltanoqlarga aylangan. Bular mevada saqlanib qolib, keyinchalik, urug'larning shamol yordamida tarqalishiga xizmat qiladigan popuk (ukpari) yoki kokillarga aylanadi. Gultojbarglari hamisha tutash holda bo'lib, to'g'ri yoki noto'g'ridir.

Changchilari 5ta, chang iplari erkin bo'lib, chang xaltachalari birikkan holda naycha hosil qiladi. Urug'chisi 1ta, ikkita mevabargchadan iborat. Tugunchasi ostki, bir uyali. Mevasi pistacha.

Oila vakillari gultojbarglarining tuzilishiga qarab, 4ta toifaga bo'linadi.

**1. Naychasimon gullilar.** Bunday gullarni gultojbarglari to'g'ri, ikki jinsli, qo'ng'iroqsimon, 5tishli bo'ladi.

Haychasimon gul:  $\Sigma Ca_{(5)-0-pap}Co_{(5)}A_{(5)}G\bar{2}$

**2. Tilchasimon gullilar.** Bularning gultojbarglari noto'g'ri, ikki jinsli, uchi 5 tishli, uzun tilsimon plastinkadan iborat. Liguliflorae.

Tilsimondoshchalarning gul formulasi:

Tilchasimon gul:  $\uparrow \text{Ca}_{(5)-0-\text{pap}}\text{Co}_{(5)}\text{A}_{(5)}\text{G}_{(2)}$

**3. Soxta tilchasimongullilar.** Bu xildagi gullarning gultojbarglari ham noto'g'ri tuzilishiga ega. Bunday gullar faqat urug'chidan tashkil topgan. Gultojbarglari 2 labli. Bu ko'rinishidan tilsimon gullarga o'xshaydi. Ammo undan tishining 3ta bo'lishi va savatchaning qirg'og'ida joylanishi bilan farq qiladi.

Soxta tilchasimon gul:  $\uparrow \text{Ca}_{(5)-0-\text{pap}}\text{Co}_{(3)\text{yoki}(3-2)}\text{A}_{(0)}\text{G}_{(2)}$

**4. Karnaysimon gullilar.** Bularning gultojbarglari noto'g'ri, tishlari 5ta ular bir tekisda emas, past-baland bo'ladi. Changchisi ham, urug'chisi ham bo'lmaydi. Ular savatchaning chetki qismlarida joylashgan bo'lib, hasharotlarni jalb qilish uchun xizmat qiladi.

Karnaysimon gul:  $\uparrow \text{Ca}_{(5)-0-\text{pap}}\text{Co}_{(5-7)}\text{A}_{(0)}\text{G}_{(0)}$

Yuqorida keltirib o'tilgan belgilariga asosan oilani ikkita oilachaga bo'lib o'rganiladi.

1. Naychasimonguldoshchalar oilachasi – Tubiflorae.

Bu oilacha vakillari savatchalaridagi gullarining hammasi naychasimon, ikki labli yoki har xil. Masalan, markazdagilari naychasimon, chetdagilari soxta tilchasimon yoki varonkasimon bo'ladi.

2. Tilchasimonguldoshchalar oilachasi – Liguliflorae.

Bu oilacha o'simliklarining savatchasidagi barcha gullar tilchasimon, noto'g'ri, ikki jinlidir.

Oila vakillari orasida moy beruvchi o'simliklar ham bo'lib, ularning urug'ini tarkibidagi moyi oziq-ovqatga ishlatiladi. Ba'zi turlari esa bo'yoq beruvchi, kauchuk saqlovchi, dorivor va manzarali o'simliklar bo'lib hisoblanadi.

**Kungaboqar (*Helianthus*) turkumi.** Vatani Amerika bo'lib 60 ga yaqin turkumi uchraydi, asosan 2 ta turi ekib o'stiriladi. Oddiy kungaboqar (*H. annuus*), yem - xashak, yog' beruvchi, oziq-ovqat, asal beruvchi o'simlik. Urug'ida 35-47% gacha moy bo'ladi. Poyasi 3-4 m gacha tik o'sadi. Savatchalari ikki qavat o'rama barglarga ega, savatchada 200-1000 tagacha gul bo'ladi. Topinambur (*H. tuberosus*) oziq-ovqat va yem - xashak ahamiyatiga ega, tugunagida 15 % gacha inulin bo'ladi. Tashqi ko'rinishidan kungaboqarga o'xshaydi, lekin barg va to'pgullari kungaboqarnikidan birmuncha mayda. Vatani Shimoliy Amerika bo'lib hisoblanadi.

**Qo'ytikanlar (*Xanthium*) turkumi.** Bular bir yilliki o't o'simliklar bo'lib, mevalari ilgakchali, tikanaklar bilan qoplangan bo'ladi. MDH da 3 ta turi uchraydi. Markaziy Osiyoda 2 ta turi o'sadi. Qo'ytikan (*X. strumarium*) turi madaniy ekinlar orasida va tashlandiq, bo'sh yotgan yerlarda ko'plab o'sadi.

**Bo'ymadaron (*Achillea*) turkumi.** Bir yillik o't o'simliklar bo'lib, MDH hududida 50 dan ortiq turi uchraydi. O'zbekistonda tubulg'ibarg bo'ymadaron (*A.santolina*) va oddiy bo'ymadaron (*A.millefolium*) turlari o'sadi. Bularning vakillaridan dori tayyorlanadi. Ayrimlari begona o't sifatida uchraydi.

**Moychechak (*Matricaria*) turkumi.** MDH hududida 30 ta turi uchraydi. O'zbekistonda qirqmabarg moychechak (*M.recutita*) va dorivor moychechak (*M. chamomilla*) turlari o'sadi. Bulardan dori tayyorlashda foydalaniladi.

**Shuvoqlar (*Artemisia*) turkumi.** Vakillari bir yillik va ko'p yillik o'tlar, ko'pincha chala buta o'simliklardir. Bu turkumning 500 ga yaqin turlari bor. MDH hududida 200 turi, O'zbekiston florasida 39 ta turi uchraydi. Shuvoqning chala chol va chol zonalarida osadigan bir qancha turlari, «Jusan yaylovlari» deb ataladigan juda keng maydonlarni egallaydi. Ular yem-xashak o'simligi sifatida katta ahamiyatga egadir. *A. diffusa* va *A. halophila* turlari chala cho'llarda ekiladi. *A. taurica* turi zaharli turlaridan biri bo'lib hisoblanadi. *A. Cina* turidan dori tayyorlashda foydalaniladi. *A. annua* turi bir yillik o't o'simligi bo'lib, madaniy o'simliklar orasida va bo'sh yotgan yerlarda o'sadi.

**Qariqizlar (*Arctium*) turkumi.** Yevrosiyoda ko'p tarqalgan, ikki yillik o't o'simliklar bo'lib, 6ta turdan iborat. Yalong'och urug'li qariqiz (*A. leiospermum*) turi begona o't o'simligi bo'lib, ko'pincha bog' va polizlarda uchraydi.

**Qushqo'nmaslar (*Carduus*) turkumi.** Bir va ikki yillik o'simliklar bo'lib, yirik savatchali. MDH hududida 30 dan ortiq turi uchraydi. Jumladan Oqish qushqo'nmas (*C.albibus*) turi bo'sh yotgan yerlarda, tashlandiq joylarda, bog', polizlarda, ariq bo'ylarida juda ko'p uchraydi.

**Bo'tako'zlar (*Centaurea*) turkumi.** Bular pushti, ko'k va sariq gulli bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik o't o'simliklari bo'lib, MDH hududida 100 dan ortiq turi uchraydi. Ularning ko'pchiligi

Markaziy Osiyoda o'sadi. Bo'tako'z (*C. depressa*) turi adir va tog'liklarda uchraydi, ko'pincha kuzgi bug'doy, g'o'za va boshqa ekinlar orasida begona o't sifatida o'sadi. Toshkakra (*C. squarrosa*) turi ko'p yillik o't o'simligi bo'lib, tog'liklarning tosh va shag'alli yon bag'irlarida hamda daryo bo'ylarida ko'p o'sadi. Bahorgi ekinlar orasida ham begona o't sifatida ko'p uchrab turadi. Zaharli o'simlik bo'lib, ko'pincha lalmikor sharoitdagi bug'doylar sifatini buzadi.

**Maxsarlar (*Carthamus*) turkumi.** Bu turkunga guli to'q sariq, qizil yoki sariq rangli bir yillik va ko'p yillik o'simliklar kiradi. MDH hududida 5 ta C'zbekistonda 4ta turi uchraydi. Ekiladigan maxsar (*C. tinctorius*) turi qadimdan ekib kelinadi. Urug'ida 25-37% gachan moy bo'ladi. Moy sifati jihatidan kungaboqar moyiga yaqin turadi. Suvsizlikka chidamli bo'lganligi uchun bahorikor yerlarda ekiladi. Turkiston maxsari (*C. turcestanicus*) bir yillik begona o't o'simlik bo'lib, tashlandiq va bo'sh yotgan yerlarda o'sadi. O'tkir tikanli maxsar (*C. oxyacantha*) bir yillik begona o't bo'lib, g'o'za va don ekinlari orasida uchraydi.

**Tilchasimonguldoshchalar oilasi – Liguliflorae. Sachratqilar (*Cichorium*) turkumi.** Ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, Yevrosiyoda uchraydi. Bu turkumning 10 ta turi mavjud. Oddiy sachratqi (*C. inthibus*) madaniy ekinlar orasida ariq bo'ylarida, tashlandiq joylarda va bo'sh yotgan yerlarda o'sadi. Ildizlarida 20% dan ko'proq uglevodlar bo'lganligi uchun, kofe va spirt tayyorlashda foydalaniladi. Insonlar va hayvonlarni oftob urganda dori sifatida qo'llaniladi.

**Qoqio'tlar (*Taraxacum*) turkumi.** Bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, sut shirasiga boy bo'ladi. Oddiy qoqio't (*T. officinale*) ko'p yillik o't o'simlik bo'lib, ildizida inulin to'planadi. Barglari vitaminlarga bo'y bo'lganligi uchun istemol qilinadi. Ko'ksag'iz (*T. ko'k-sabhus*) va Qrimsag'iz (*T. hybernum*) ko'p yillik o'simliklar bo'lib tog'lik joylarda o'sadi, ildizida 9% dan 27% gachan kauchuk bo'ladi.

**Laktuk (sutcho'p) (*Lactuca*) turkumi.** Bir yillik, ko'p yillik o't va chala buta o'simliklar bo'lib, O'zbekistonda 8 ta turi uchraydi. Ekma laktuk salat (*L. sativa*) bir yillik o'simlik bo'lib, ko'p joylarda

ekiladi, bargi iste'mol qilinadi. Tatar laktugi (*L. tatarica*), Yovvoyi sutcho'p (*L. serriola*) ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, madaniy o'simliklar orasida va har xil joylarda o'sadi.

**Bo'ztikanlar (osot) (*Sonchus*) turkumi.** Bular ildizpoyali bargi yaxlit yoki bo'yلامasiga chizig'i bor, mevasi qirrali bir yillik va ko'p yillik o'simliklar bo'lib, 45 ta turi mavjud, shundan 11 ta turi MDH hududida, 5 ta turi O'zbekistonda uchraydi. Dala bo'ztikani (*S. arvensis*), sabzavot bo'ztikani (*S. oleraceus*), g'adir-budur bo'ztikan (*S. asper*) turlari madaniy ekinlar orasida va boshqa har xil bo'sh yotgan joylarda o'sadi.

**Echki soqol (*Tragopogon*) turkumi.** Bularning turlari adirlarda, tog'liklarda va sug'oriladigan yerlarda, madaniy ekinlar orasida, tashlandiq joylarda va bo'sh yotgan yerlarda o'sadi. Bu turkumning Malik echki soqoli (*T. malicus*) va boshli echki soqol (*T. capitatus*) turlari ko'p tarqalgan.

### **Bir pallalilar sinfi – Monocotyledones (Liliopsida)**

Gulli o'simliklarni bu katta sinfiga asosan mo'tadil iqlimli shimoliy hududlarda tarqalgan o't o'simliklar, subtropik va tropik viloyatlarda uchraydigan kam tarqalgan daraxtsimon o'simliklar kiradi. Bir pallali o'simliklar quyidagi o'ziga xos belgilari bilan ikki pallalilardan farq qiladi: 1. Bu sinfga mansub ko'pchilik o'simlik vakillarining urug'larida bitta urug' palla bo'ladi. 2. Asosiy ildiz tezda o'sishdan to'xtab qo'shimcha ildizlar rivojlanadi. 3. Barglari asosan tasmasimon. 4. Barglari ko'pchilik holatda parallel ba'zan yoysimon bo'ladi. 5. O'tkazuvchi bog'lamlari yopiq tugallangan bo'ladi, ko'pincha sochilib joylashadi. 6. Ko'pchilik vakillarining gullari 3 bo'lakchali va 5 doiralidir. 7. Bu sinfga mansub o'simliklarning ildiz va poyalarida kambiy to'qimasi uchramaydi, ikkilamchi yo'g'onlashish xususiyatiga ega bo'lmaydi.

Ikkilamchi yo'g'onlashish bir pallalilarni ba'zi turigagina (Yog'ochsimon dratsena, yukkalarga) xos bo'lib, bu poyaning periferik qismida hosil bo'ladigan ikkilamchi meristemaning hosil bo'lishi hisobiga ro'y beradi.



## Lolagullilar tartibi – Liliales.

### Loladoshlar oilasi –Liliaceae

Bu tartibning vakillari yirik ildizpoyalarga, piyozboshlarga ega bo'lgan ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib hisoblanadi.

**Loladoshlar (*Liliaceae*) oilasi.** Oila vakillari ildiz poyali, piyoz boshli o'simliklar hisoblanadi. Barglari oddiy, butun qirrali, gulqo'rg'oni gultojsimon. Gultojibarglari ikki qavat o'rnashgan. Changchilari oltita, urug'chisi bitta, uchta meva bargchasing qo'shilib o'sishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi ustki. Mevasi ko'sak yoki rezavor. Oila vakillarining ko'pchiligining gullari chiroyli va xushbo'y hidga ega bo'lganligi uchun manzarali o'simlik sifatida ko'plab ekib o'stirilmoqda.

Gul formulasi  $\Sigma \text{ } \varnothing \text{ } P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

**Shirachlar (*Eremurus*) turkumi.** Ko'p yillik o'simliklar bo'lib, qisqargan ildizpoyaga va birmuncha yo'g'onlashgan, yulduzsimon joylashgan ildizli o'simliklardir. MDH da 23 ta turi, O'zbekistonda 20 ta turi uchraydi. Bo'yi 3 metrgacha yetadi. Barglari keng tasmasimon bo'lib, ildiz bo'g'zida joylashgan. Gullari sochoq to'pgulda yig'ilgan bo'lib, chiroyli bo'ladi. Shirachning *E.kaufmannii*, *E.robustus*, *E.stenophyllus*, *E.lactiflorus* kabi turlari manzarali o'simliklar sifatida ekib o'stiriladi.

**Boychechaklar (*Gagea*) turkumi.** Bu turkumning vakillari erta bahorda gullaydigan, qisqa umr ko'radigan, mayda piyozboshli o'simliklar bo'lib, MDH da 26 ta turi uchraydi.

**Liliyalar (*Lilium*) turkumi.** Gullari chiroyli va xushbo'y hidli bo'lganligi uchun ekib o'stiriladi. Vakillari piyozboshli ko'p yillik o't o'simliklardir. Oq gulli liliya (*L.candidum*) turi manzarali o'simlik sifatida ekiladi.

**Lolalar (*Tulipa*) turkumi.** Bular ko'p yillik o'simliklar bo'lib, piyozboshlarga ega bo'ladi. Dasht, cho'l va tog'liklarda keng tarqalgan. MDH florasida 63 ta turi, O'zbekistonda 21 ta turi uchraydi. Bular manzarali o'simliklar sifatida ekib o'stiriladi. Eng muhim turlari quyidagilardir: greyg lolasi–*Tulipa greigii*, Farg'ona lolasi–*T. ferganica*, O'zbekiston lolasi, *T. Uzbekistanica* Kaufman lolasi –*T.kayfmannii*, Shrenk lolasi– *T.schrenkiana*.

## Piyozdoshlar oilasi – Alliaceae

Piyozdoshlar oilasining vakillari ko'p yillik, piyoz boshli va maxsus hidli o't o'simlikdir. Ular yer sharining hamma qismida, uchraydi. Bu oilaga 300 turkum, 550 tur kiradi. MDH da 228 ta, O'zbekistonda 68 ta turi uchraydi. Barglari etli, tasmaimon yoki naychasiimon. To'pguli oddiy soyabonsimon. Gulqo'rg'oni oddiy, gultojbargsimon, gultojbarglar soni 6ta, asosiy qismlari qo'shilgan. Changchilar 6ta, urug'chisi 1ta, 3 meva bargchani qo'shilishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi ustki. Mevasi ko'sakcha.

**Piyozlar (*Allium*) turkumi.** Piyozlar ko'p yillik piyozboshli yoki ildizpoyali o't o'simliklar bo'lib, o'tkir piyoz yoki sarimsoq hidiga va o'ziga xos ta'mga ega bo'ladi. Ular Markaziy Osiyoning tog'oldi cho'llari va tog'liklarida o'sadi. Bu turkum vakillari oziq-ovqat sifatida katta ahamiyatga ega. *Allium cepa*—oddiy piyoz, osh piyoz, *A. sativum*— sarimsoq piyoz, *A. suvorovii*—suvorov piyozi, anzur piyoz, *A. pskemense*— Pskom piyozi, tog' piyoz, *A. schubertii*—cho'chqa piyoz kabi turlaridan har xil maqsadlarda foydalaniladi.

Gul formulasi  $\Sigma P_{(3)+(3)}A_{3+3}G_{(3)}$

**Sparjalar (*Mingtomir*) (*Asparagus*) turkumi.** Bu turkumning 120 ta turi mavjud bo'lib, MDH florasida 24 ta, O'zbekistonda 7 ta turi uchraydi. Vakillari chala buta o'simliklari bo'lib, barglari mayda, pardasimon, tangachaga aylangan bo'ladi. Dorivor sarsabil (*A. officinalis*)—bir uylik va ko'p yillik o'simlik bo'lib, yosh novdalari iste'mol qilinadi. Sarsabil (*A. plumosus*) kabi turlari manzarali o'simlik sifatida ekiladi.

**Marvaridgul (*Convallaria*) turkumi.** Ko'p yillik, ildizpoyali, o't o'simlik. May marvaridguli (*C. majalis*) turidan farm sanoatida, dori tayyorlashda va parfumeriya sanoatida foydalaniladi.

## Qiyog'gullilar tartibi – Cyperales.

### Hiloldoshlar oilasi – Cyperaceae

Bu oila 95 ta turkum 3500 turni o'z ichiga oladi. Ular yer sharinig hamma qismida keng tarqalgan, ko'p yillik ba'zan, bir yillik o't o'simliklardir. MDH hududida 23 turkum, 540 turi. O'zbekistonda 16 turkum va 90 turi uchraydi. Poyalari ko'pincha uch

qirrali, bo'g'imsiz, ba'zan silindrsimon. Bargi tilchasiz, yopiq qinli, uch tomonga qarab o'sgan bo'lib, ko'pincha poyasining ost tomonida joylashadi. Plastinkasi qattiq, esiz lentasimon, chetlari g'adur-budur. Gullari ikki yoki bir jinsli. Bir uyli ba'zan ikki uyli o'simlik. To'pguli boshchasimon, boshoqsimon, supurgisimon, soyabonsimon va boshqa xilda bo'lishi mumkin. Gullari gulqo'rg'onsiz, ba'zan tukcha va qiltiqlari bo'ladi. Changchilari asosan 3ta, ba'zan 6 tagacha bo'lishi mumkin. Urug'chisi bitta, 2-3 ta mevabargli. Tugunchasi ustki. Ba'zi turkumlarida tugunchasi tangachabarglar bilan o'ralib xaltachalarga aylanadi. Mevasi uch qirrali yoki dumaloq yong'oqcha.

Oila vakillarining ayrim turlari manzarali va yem - xashak o'simligi sifatida foydalaniladi.

Gul formulasi  $\Sigma \text{♀ P}_{6-10}\text{A}_3\text{G}_{(2-3)}$

**Salomalaykumlar (*Cyperus*) turkumi.** Salomalaykumlar ko'pbargli poyaga ega bo'lgan bir yillik va ko'p yillik o't o'simliklardir. MDH da 14 ta turi, O'zbekistonda 8 ta turi uchraydi. Ularning vakillari sernam va botqoqli joylarda yaxshi o'sadi. Salomalaykum (*C. rotundus*) turi eng xavfli begona o'tlardan biri hisoblanadi, juda tez ko'payadi. Ildizida jigarrang, qoramtir tusdagi kichkina tuganakchalari bo'ladi. Yer bodom - (*C. esculentus*). Yer osti novdalarida tuganaklari bo'ladi. Tuganaklarida 19 -22 % moy, 2,9 % oqsil, 30% kraxmal va qand bo'ladi. Shimoliy Afrika, O'rta Yer dengizi va Shimoliy Kavkazda ekiladi.

**Qiyog'lar (*Scirpus*) turkumi.** MDH hududida 19 ta turi, O'zbekistonda 11 ta turi uchraydi. Namlik ortiqcha bo'lgan botqoqlik joylarda ko'l va soy qirg'oqlarida uchraydi. Ko'l qiyog'i (*S. lacustris*), qirg'oq qiyog'i (*S. littorales*) turlari ko'p tarqalgan.

**To'ng'izsirt (*Cobresia*) turkumi.** Bu turkumning *C. bellardi* va *C. schoenoides* turlari ko'p uchraydi. Ular baland tog'lardagi yaylovlarda yaxshi o'sadi, mol va qo'ylar uchun yem-xashak bo'lib hisoblanadi.

**Rang (*Carex*) turkumi.** Bu turkumning vakillari, ildizpoyali, ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, namlik ortiqcha bo'lgan joylarda, botqoqliklarda, ariq bo'ylarida, cho'l, dasht va tog'liklarda o'sib, qalin o'tzorlarni hosil qiladi. Qum rangi (*C. arenaria*)—ko'chma qumlarni to'xtatishda va yem-xashak uchun ekiladi. Rang (*C. pachystilis*) va iloq (*C. physoides*) turlari erta ko'klamda va kuzda yaxshi o'sadi, yem-xashak ahamiyatiga ega bo'ladi.

## G'allagullilar (Bug'doygullilar) tartibi – Graminales (Poales).

### Bug'doydoshlar (g'alladoshlar) oilasi – Poaceae

Bug'doydoshlar oilasi 700 turkum va 7500-10000 turni o'z ichiga oladi. Ular yer yuzining hamma qit'alarida tarqalgan. Bu oilaga bir yillik, ikki va ko'p yillik o't o'simliklar ba'zan, buta va daraxtlar kiradi. Ularning poyasi ingichka, naysimon, bo'g'implarga bo'lingan. Bo'g'implari bo'rtgan ichi berk, bo'g'im oraliqlarining ichi esa bo'shliqdan iborat. Barglari oddiy, bandsiz, ba'zan bandli, poyada ketma-ket joylashgan. Ular poyani o'rab turadigan, naysimon uzun qindan va tasmason, nashtarsimon, ba'zan tuxumsimon yoki bigizsimon shaklga ega bo'lgan barg yaproqlaridan iborat. Barg qinining barg yaprog'iga o'tish joyida yupqa pardasimon o'simta tilcha va 2ta quloqchasi bor. Tilcha 2 ta yonbargchani qo'shilib o'sishidan hosil bo'lgan deb qaraladi. U poya bilan qin orasiga suv tushishiga yo'l qo'ymaydi. Gullari mayda, gulqo'rg'onsiz bo'lib, ular o'z navbatida boshqoq, supurgi, shingil, so'ta, ro'vak kabi oddiy va murakkab to'pgullarni hosil qiladi. Har bir boshqoqcha 1 dan 10 tagacha. Ba'zan undan ko'p ikki jinsli yoki bir jinsli ikkita gultangacha barglar va ular ostidan chiqqan ikkita etli boshqoq tangacha bargli gullardan tashkil topadi. Ayrim hollarda ularning soni o'zgarib turishi ham mumkin. Boshqoq tangacha barglar boshqoqchani o'rab turganini ostki, o'ralib turgan ichkarisidagini esa ustki boshqoq tangacha barg deyiladi. Ulardan keyin changchi va urug'chilarni o'rab turgan gultangacha barglar joylashgan bo'ladi. Gultangacha barglarning boshqoqcha o'zagidan chiqqan etli va kattarog'ini ostki, uning qarshisida gul banddan chiqqan kichikrog'ini ustki gultangacha barg deyiladi. Gultangacha barglar ichida 1,2,3 ta bo'lib joylashgan kichkinagina yupqa parda bo'lib, bu parda o'zgargan gulqo'rg'on, «lodykula» deb ataladi. Lodykulalar tangacha barglarni itarib, ularni bir-biridan ajratadi va gulning ochilishiga changchi va urug'chilarning gul ichidan tashqariga chiqib, osilib turishiga imkon beradi. Changchilar asosan 3 ta yoki 6 ta, ba'zan 2 ta ham bo'lishi mumkin. Urug'chisi bitta, 2 yoki 3 meva barchaning qo'shilib o'sishidan hosil bo'lgan. Ustunchasi qisqa, ba'zan o'tiroq holda bo'lib, tumshuqchasi 2 ta bo'lakka bo'lingan, patsimon tuzilishga

ega. Tugunchasi ustki bir uyali va bir urug' kurtakli. Mevasi quruq don meva. Bu oila o'simliklari insonlar hayotida muhim ahamiyatga egaligi bilan boshqa oilalardan alohida ajralib turadi. Bu o'simliklarning urug'ini tarkibida 50-75% kraxmal, 20% oqsil, yog', mineral moddalar va vitaminlar bor. Bu oila vakillari nafaqat oziq-ovqat, balki yem-xashak va manzarali o'simliklar sifatida ham ma'lum. Bug'doydoshlar oilasi sistematiik jihatdan murakkab bo'lganligi uchun uni 3 ta oilachaga bo'lib o'rganiladi.

1. Bambukdoshchalar— Bambusoideae.

2. Tariqdoshchalar— Panicoideae.

3. Qo'ng'irdoshchalar— Poaeoideae.

Biz ikkita oilachlarga to'xtalib o'tamiz.

Tariqdoshchalar (makkajo'xori)  $\Sigma \text{♂ } P_0A_3G_0, \Sigma \text{♀ } P_0A_0G_{(2)}$

Qo'ng'irdoshchalar (bug'doy)  $\Sigma \text{♀ } P_{(2)+2}A_3G_{(2)}$

**1. Tariqdoshchalar (*Panicoideae*) oilasi.** Tariqdoshchalar oilasining vakillari bir yillik va ko'p yillik o't o'simliklardir. Ularning poyasi ba'zan yog'ochlanadi. Oddiy boshqochalari bir gulli, ba'zan ikki gulli, bittasi bir jinsli erkak gul bo'lib, ikkinchisi ikki jinsli gullar bo'lishi mumkin.

**Makkajo'xorilar (*Zea*) turkumi.** Bu turkumning faqat ekiladigan bitta-makkajo'xori (*Zea mays*) turi bor. Makkajo'xori yer sharining barcha o'rtacha issiq mintaqalarida ko'plab ekiladi. Makkajo'xori ayrim jinsli bir uyli o'simlikdir. U eng ko'p biomassa beradigan yem-xashak va oziq-ovqat ekinidir, shu bilan birga texnik maqsadlarda ham ekiladi. Donining tarkibida 66% kraxmal, 14,2 % oqsil, 8% moy bo'ladi. Undan kraxmal, qand, glukoza, spirt, moy, rezina va boshqa mahsulotlar olishda foydalaniladi.

**Jo'xori (*Sorghum*) turkumi.** Bular poyasi baland bo'lib o'sadigan bir yillik yoki ko'p yillik o't o'simliklardir. MDH da 8 ta turi, O'zbekistonda 7 ta turi uchraydi. Qurg'oqchilikka ancha chidamli o'simliklar bo'lib hisoblanadi. Bularning bir qancha turlari mavjud. Oddiy jo'xori (*S. vulgare*), Oq jo'xori (*S. cermum*), Qand jo'xori (*S. saccharum*), Sudan o'ti (*S. sudanense*), G'umay (*S. halepense* yoki *Andropogon halepensis*) kabilardir.

**Tariq (*Panicum*) turkumi.** Bu turkumning subtropik, tropik va o'rtacha issiq mintaqalarda o'sadigan 400 turi mavjud bo'lib, shundan 4 ta turi MDH hududida uchraydi. Bularning 3 tasi begona

o'tlar, 1 tasi madaniy o'simlik (*P. miliaceum*)dir. Bu qurg'oqchilikka chidamli bir yillik o'simlik bo'lib, bo'yi 20-100 smga yetadi. To'pguli spurgisimon, to'pgulida 2 xil gil bo'ladi, bittasi 2 jinsli gul, ikkinchisi bir jinsli erkak gul. Madaniy o'simlik sifatida ekib o'stiriladi.

**Qo'noq (*Setaria*) turkumi.** Vakillari bir yillik o't o'simliklar bo'lib, begona o't va madaniy o'simlik ahamiyatiga ega. Itqo'noq (*S. Glauca*) turi barcha joylarda begona o't sifatida uchraydi. Italiya itqo'nog'i (*S. italica*) ekiladi. Qo'noq donidan krupa tayyorlashda foydalaniladi.

**Shakarqamish (*Saccharum*) turkumi.** Vakillari ildizpoyali, ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, tropik va subtropik mamlakatlarda o'sadi. Ekiladigan shakarqamish (*S. officinarum*) madaniy o'simlik sifatida O'zbekistonda Surxondaryo viloyatida, Tojikistonning Vaxsh vodiysida ekiladi.

**Sholilar (*Oryza*) turkumi.** Bir yillik va ko'p yillik o'simliklar bo'lib, suvli muhitda o'sadi. Sholi Hindiston va Xitoydan kelib chiqqan. Ularning 20 ta turi ma'lum bo'lib, 2 ta turi ekib kelinadi. O'zbekistonda ekiladigan sholi (*O. sativa*) turi ekib o'stiriladi. Sholi oziq-ovqat jihatidan donli o'simliklar orasida ikkinchi o'rinda turadi. Bular-dan tashqari tariqdoshchalar oilasiga – Suli (*Avena*), Chalov (*Stipa*), Mushukquyruq (*Alopecurus*), Ajriq (*Cynodon*), Oqso'xta (*Dactylis*), erkak qamich, savagich (*Erianthus*) kabi turkumlar ham kiradi.

**Qo'ng'irdoshchalar (*Poaeoideae*).** Qo'ng'irdoshchalar oilasi vakillarining boshqochasining tangachabargi 2ta bo'ladi. Boshqochasi bir gulli yoki ko'p gulli bo'lishi mumkin. Oilachaning bir qancha turkumlari bo'lib, ular yovvoyi o'simlik, begona o't va madaniy o'simliklardir.

**Qo'ng'irbosh (*Poa*) turkumi.** MDH florasida 100 ta turi uchraydi. Shulardan *P. annua* turi bir yillik o't o'simligi bo'lib, boshqa turlarining hammasi ko'p yillik o't o'simliklardir. O'simlikning barcha turlari chorva mollariga yaxshi yem-xashak hisoblanadi. O'zbekiston hududining barcha joylarida ayniqsa, yaylovlarda ko'p uchraydi. Ushbu turkumning bir qancha turlari keng tarqalgan. Bular quyidagilar. Piyozchali qo'ng'irbosh (*P. bulbosa*), Pichanzor qo'ng'irboshi (*P. pratense*) kabilardir.

**Bug'doylar (*Triticum*) turkumi.** Bug'doy yer shari aholisining asosiy don ozig'idir. Bug'doylar turkumining 19 ta bir yillik turi

bo'lib, ulardan 4 tasi yovvoyi turidir. Bug'doy bir yillik madaniy o'simlik bo'lib, bahorgi va kuzgi qilib ekiladi. Qattiq bug'doy (*T. durum*), Yumshoq bug'doy (*T. aestivum*) kabi turlari eng katta amaliy ahamiyatga ega.

**Arpalar (*Hordeum*) turkumi.** Turkumning 26 ta turi bo'lib, MDH florasida 10 ta turi uchraydi, ularning 2 tasi madaniy, ya'ni ekiladigan turlardir. Arpaning quyidagi turlari oziq-ovqat va chorva mollari uchun muhim ahamiyatga ega. Ko'p qatorli arpa (*H. vulgare*), Ikki qatorli arpa (*H. distichum*), Taktak (*H. bulbosum*), Yovvoyi arpa (*H. spontaneum*), Quyon arpa (*H. leporinum*) kabilardir.

**Javdar (*Secale*) turkumi.** Turkum vakillari bir yillik va ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, 8 ta turi mavjud. MDH hududida 5 ta turi uchraydi. Bularning ekiladigan javdar (*S. cereale*) turi bir va ikki yillik o'simlikdir. Bular asosan shimoliy tumanlarda madaniy o'simlik sifatida ekiladi. Keyingi vaqtlarda O'zbekistonda ham yem-xashak uchun ekib o'stirilmoqda.

**Betaga (*Festuca*) turkumi.** Bular asosan ko'p yillik, ba'zan bir yillik o't o'simliklar bo'lib, 50 ta turi mavjud. To'pgullari spurgisimon, oddiy boshqochali, 3-10 gulli. Vakillaridan maysazor betagasi (*F. pratensis*) yem-xashak ahamiyatiga ega bo'lgan ko'p yillik o't o'simlik bo'lib, dashtlarda juda yaxshi o'sadi. Bahorda ham, kuzda ham yaxshi yem-xashak o'simligi hisoblanadi.

**Mastak (*Lolium*) turkumi.** Bir yillik o't o'simlik bo'lib, begona o't sifatida uchraydi. Zaharli mastak (*L. temulentum*) turi tarkibida temulin zaharli moddasi bo'ladi. *L. rigidum* turi ko'p biomassa beradi, chala cho'l mintaqalarida chorva mollari uchun yaxshi oziq bo'lib hisoblanadi.

**Yaltirbosh (*Bromus*) turkumi.** Bir yillik va ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, begona o't sifatida va har xil bo'sh yotgan yerlarda o'sadi. O'z ichiga 44ta turni oladi. Yem-xashak sifatida katta ahamiyatga ega. Suv bug'doyiq (*B. inermis*), Taraqbosh (*B. tectorum*), Dantoni yaltirbosh (*B. danthoniae*) kabi va boshqa turlari O'zbekistonda ko'p uchraydi.

**Bug'doyiqlar (*Agropyron*) turkumi.** MDH hududida 50 dan ortiq turi uchraydi. Bular yem-xashak ahamiyatiga ega o'simliklar bo'lib hisoblanadi. Bug'doyiq (*A. repens*) turi o'tloqlarda, dasht, bo'sh yotgan yerlarda, adirlarda, tog'larning o'rta poyasida va

madaniy ekinlar orasida begona o't sifatida uchraydi. Oq cho'p (*A. trichophorum*) turi adirlarda, tog'larning o'rta poyasida yaxshi o'sadi yaylov ahamiyatiga ega.

**Bambukdoshchalar oilasining** yirik vakillari, ko'p yillik poyasi yog'ochlangan, daraxtsimon yoki butasimon o'simliklar bo'lib, tropik va subtropik mintaqalarda tarqalgan.

### Nazorat savollari

1. Yuksak o'simliklarni tuban o'simliklardan asosiy farqlari?
2. Arxegonial o'simliklarga tushuncha bering?
3. Ochiq urug'li o'simliklarni yopiq urug'li o'simliklardan farqi nimada?
4. Gametofit nasillarni sporofit nasillardan qanday farqi bor?
5. Yuksak o'simliklarning qaysi guruh vakillarida gul bo'lmaydi?
6. Ochiq urug'lilarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati?
7. Qaysi oila vakillari atmosferadagi erkin azotni tuproqda to'playdi?
8. Qaysi oila vakillarida zaharli o'simliklar ko'p uchraydi?
9. Qaysi oila vakillarida ildizmevalar uchraydi?
10. Qaysi oila vakillari bargini to'kmaydi?

### Test savollari

1. Yuksak o'simliklarning eng tuban vakillarini ko'rsating?  
A) qirquloqlar;  
B) moxlar;  
S) qirqbo'g'imlar;  
D) suvo'tlar.
2. Oqsilga boy o'simliklarni ko'rsating?  
A) ko'knori, maxsar;  
B) no'xot, kartoshka;  
S) loviya, soya;  
D) yeryong'oq, yalpiz.
3. **Hepatica japonica** deb nomlanuvchi o'simlik qaysi oilaga mansub?



- A) Rosaceae;
- B) Fabaceae;
- S) Vitaceae;
- D) Apiaceae.

4.  $\uparrow \text{Ca}_{(5)}\text{Co}_{(5)}\text{A}_{2+2}\text{G}_{(2)}$  ushbu gul formulasi qaysi o'simlikka tegishli ekanligini va bu o'simlik qaysi oilaga mansubligini ko'rsating?

- A) moychechak, Asteraceae oilasiga;
- B) maxsar, Compositae oilasiga;
- S) makkajo'xori, Poaceae oilasiga
- D) marmarak, Lamiaceae oilasiga.

5. Qaysi o'simliklar ko'sak yoki ko'sakcha meva hosil qiladi?

- A) eman, lola, suli, tok;
- B) indov, chitir, sabzi, kovrak;
- S) ko'knori, tol, otquloq, o'sma;
- D) bangidevona, lolaqizg'aldoq, ayiqtovon, paq-paq.

## VII bob. O'SIMLIKLAR GEOGRAFIYASI VA GEOBOTANIKA ASOSLARI

O'simliklar geografiyasi yoki botanik geografiya o'simliklarning yer sharida tarqalishi, taqsimlanishini har xilligini, buning sabablarini, qonuniyatlarini, ularning yashash davomida, o'tgan tarixiy davrlarda ham hozirgi vaqtda ham atrof-muhit bilan bo'lgan o'zaro munosabatlarini o'rganadi. O'simliklar geografiyasining quydagi mustaqil bo'limlari mavjud.

a) O'simliklar ekologiyasi. Bu bo'lim o'simliklar populatsiyasi hamda guruhlarining hayot faoliyati davomida tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlarini har tomonlama o'rganadi. Qishloq xo'jalik ekologiyasi bu bo'limning asosiy qismini tashkil etadi. Chunki qishloq xo'jaligidagi barcha ishlar, urug'ni ekishdan boshlab, toki hosilni yig'ishtirib olgungacha bo'lgan barcha agrotexnikaviy tadbiriy choralar ekologik omillarga va ularning o'zgarib turishiga bog'liqdir.

b) Geobotanika yoki fitotsenologiya o'simliklarning o'sish sharoiti va mamlakat tarixiga bog'liq holda tuzlishi hamda taqsimlanish qonuniyatlarini o'rganadi.

d) O'simliklarning floristik geografiyasi. Bu bo'lim o'simliklarning ayrim sistematik guruhlarini yer yuzida tarqalish, taqsimlanish qonuniyatlarini o'rganadi hamda biror turning tarqalish hududini va sabablarini aniqlaydi.

e) O'simliklarning tarixiy geografiyasi iqlimning tarixiy sabablar tufayli o'zgarishi, ya'ni yer qobig'ida sodir bo'ladigan o'zgarishlar, iqlimda va boshqalarda ro'y beradigan o'zgarishlarga bog'liq holda o'simliklarning tarqalish va taqsimlanishidagi o'zgarishlarni o'rganadi.

O'simliklar geografiyasiga bog'liq ayrim ma'lumotlar qadimgi dunyoda paydo bo'lgan bo'lsa ham botanikaning nisbatan yosh sohasidir. O'simliklar geografiyasi faqat XVIII asr oxiri va XIX asr boshlarida mustaqil fan darajasiga yetdi. Botanik K. Vildenov (1765-1812) va mashhur geograf Aleksandr Gumboldt (1769-1859)

geobotanika faniga asos solgan edilar. Keyinchalik Alfons De Kandollar (1806-1993) va A.Grizebaxlar (1814-1879) o'z ishlari bilan o'simliklar geografiyasiga katta hissa qo'shdilar.

Ch. Darvinning butun organik olam evolutsiyasini asoslab bergan mashhur asari o'simliklar geografiyasini rivojlantirishda g'oyat katta ahamiyatga ega bo'ldi. A. Engler o'simliklar dunyosini ularning tarixi asosida ajratib berib, botanik geografiyani ancha rivojlantirdi.

## **Flora va o'simlik guruhlari**

Flora deganda ma'lum bir hududda tarqalgan o'simlik turlarining yig'indisi tushiniladi. Masalan, O'zbekiston florasini, Tojikiston florasini, Qirgiziston florasini. Bir mamlakat florasini boshqa bir mamlakat florasiga o'xshamaydi hamisha farq qiladi va ular o'ta xilma-xil bo'ladi. Chunki ularning iqlimi va tuproq sharoiti hamda o'simlik turlarining kelib chiqishi har xildir.

Hozirgacha yer yuzida uchraydigan barcha o'simlik turlarining soni 500 mingga yaqin bo'lib, shundan 250-300 mingga yaqini gulli o'simliklarga mansubdir. O'simlik turlarining yer yuzi bo'ylab tarqalishi, taqsimlanishi ma'lum qonuniyat asosida ro'y beradi va ular quydagilardan iborat.

1. Shimoldan janubga borgan sari o'simlik turlarining soni ortib boradi, chunki bunda iqlim o'zgarib o'simliklarning yashashi uchun sharoit yaxshilanib boradi.

2. O'simlik turlarining soni tekisliklarga nisbatan tog'lik hududlarda ko'proq bo'ladi. Chunki tog'liklarda va tepaliklarda janubiy tomonning iqlimi bilan shimoliy tomonning iqlimi va tuproq sharoiti bir-birdan farq qiladi, bu esa har xil o'simlik turlarining vujudga kelishiga sababchi bo'ladi. Masalan, Markaziy Osiyoning tog'lik hududlarida yuksak o'simliklarning 6 mingga yaqin turi uchrasa, cho'l zonasida hammasi bo'lib, 800 ga yaqin o'simlik turi uchraydi.

3. Geologik jihatidan oldin paydo bo'lgan tepaliklarda va tog'liklarda keyin paydo bo'lganlarga nisbatan o'simlik turlarining soni ko'proq bo'ldi.

4. Tropik va subtropik mamlakatlarda iqlim sharoitining o'ta qulay bo'lishi o'simlik turlarining sonini ko'proq bo'lishiga sababchi

bo'ladl. Masalan, MDH hududida yuksak o'simliklarning 16 mingga yaqin turi uchrasa, faqat Brazilyaning o'zida 40 mingga yaqin turi uchraydi.

## **Sharoit va o'simlik guruhlari**

Evolutsion tarqqiyot jarayonida yer sharining turli joylarida turli xil iqlim, har xil tuproqlar, ya'ni o'simliklarning yashashi va tarqalishi uchun o'ziga xos sharoit vujudga kelgan, bunday joylarni turli xil o'simlik guruhlari egallab kelgan. Yer sharining turli kengliklarida har xil yashash sharoitlarida o'sadigan o'simliklarni quyidagi to'rtta tipga ajratiladi.

1. Daraxt-butalar (Lignosa). Bu guruh vakillari yer sharining hamma qismida uchrab, o'rmonzor va butazorlar hosil qiladi. Masalan, tropik zonalaridagi doimiy yashil o'rmonlar, shimoliy hududlarda uchraydigan ninabargli o'rmonlar, Markaziy Osiyo tog'laridagi yong'oqzorlar, na'matakzorlar, pistazorlar shular jumlasiga kiradi.

2. O'tsimon o'simliklar (Herbosa). Bunga o'ziga xos sharoitlarda, suv va quriqlikda yashovchi barcha o't o'simlik guruhlari, shuningdek, pichanzor, o'tloqlar va botqoqliklarda o'suvchi o'simliklar kiradi.

3. Cho'l yoki sahro o'simliklari (Deserta). Bu guruhga namlik yetishmaydigan, quruq va sovuq iqlimli cho'llarda o'sadigan yuksak va ba'zi tuban o'simliklar kiradi. Masalan, Markaziy Osiyoning gipsli, sho'rxok, qumli cho'llaridagi fitotsenozlar shular jumlasidandir.

4. Sayyoh o'simliklar (Errantia). Bu tipga kiruvchilar tuban o'simliklar bo'limiga oid bo'lib, substratga birikmagan holda hayot kechiradi. Chuchuk suv, dengiz va okeanlarda suv qatlamida yashaydigan fitoplanktonlar (ko'k-yashil, diatom suv o'tlari va shu kabilar) hamda havo va tuproqda yashaydigan mikroorganizmlar shular jumlasidandir.

Barcha yuksak o'simliklar turlarining kelib chiqishi, tabiatda tutgan o'rni, xalq xo'jaligida foydalanilishi va insonlar hayotidagi ahamiyatiga ko'ra quyidagi guruhlarga ajratiladi.

1. Madaniy o'simliklar. Bular insonlar tomonidan ekib, o'stiriladigan o'simliklar bo'lib, odamlar ularning ko'p hosil beradigan, sifatli tur va navlarini yaratganlar. Yaqin yillargacha madaniy o'simliklarni nav va shakllari o'zaro chatishtirish, yakka tanlash asosida yaratib kelingan bo'lsa, endilikda esa genomika fanining yutuqlari asosida juda tez yangidan yangi nav va shakllari yaratilmoqda. Masalan: g'o'za, bug'doy, qovoq, tarvuz, lavlagi, makkajo'xori, bug'doy, no'xat, pomidor, olma, o'rik va boshqalar. G.N. Shlikov ma'lumotiga ko'ra, hozirgi kungacha yer sharida ekiladigan madaniy o'simlik turlarining soni 30000 ta bo'lib, insonlarning doimiy fo'dalaniladigan turlarining soni 11 mingni tashkil qiladi. O'zbekistonning daraxt o'simliklari, ya'ni dendroflorasi har xil davlatlardan olib kelib o'stirilayotgan turli xil daraxt va buta o'simliklar hisobiga ko'payib bormoqda. Masalan: Yapon soforasi, Virginiya xurmosi, Pekan yong'og'i, pushti gulli akatsiya, soxta kashtan, katalpa, Virginiya archasi, Amerika zarangi, lagerstremiya, sharq xurmosi, beresklet, sovun daraxti, lola daraxti, magnoliya, Pavlovniya daraxti va boshqalar.

2. Yovvoyi o'simliklar. Bular uzoq yillar davomida, evolutsion taraqqiyot mobaynida insonlar aralashuvisiz vujudga kelgan, evolutsion jarayonlar natijasida yashashga moslashgan tabiiy sharoitlarda o'sadigan o'simliklardir. Masalan: Markaziy Osiyo cho'l zonasidagi shuvoqlar, qorabosh, yantoq, lolaqizg'aldoq, saksovullar. Tog' zonasidagi yovvoyi olma, yong'oq, archa, do'lana, bodom, pista, botqoqlarda o'suvchi qamishlar, qiyoqlar, suv o'tlari va moxlar.

3. Begona o'tlar. Madaniy o'simliklar orasida uchrab ularning o'sishiga, rivojlanishiga, hosildorligiga va mahsulot sifatiga zarar yetkazadigan o'simliklar begona o'tlar deyiladi. Begona o'tlar madaniy ekinlar hosildorligini pasaytirib, mahsulot sifatini buzib, qishloq xo'jaligiga juda ham katta zarar keltiradi. Ular madaniy ekinlarga nisbatan oldinroq tuproqdan mineral moddalarni, mikroelementlarni, namlikni o'zlashtiradi va tuproqni oriqlashishiga olib keladi. Begona o'tlarning ko'pchilik turlari qulay sharoitda vegetativ organlarini tez o'stiradi va madaniy ekinlardan o'sishda o'zib ketib, ularni soyalatib, siqa boshlaydi. Boshlang'ich o'sish fazasi sekin o'tadigan madaniy o'simliklar (g'o'za, makkajo'xori, sabzavot ekinlari va boshqalar) ilk maysalarining rivojlanish davrida

begona o'tlardan ko'proq zarar ko'radi. Donli ekinlarning soyalanib qolishi pastki bo'g'imlarining ingichkalashib, poyasining pastki qismlarida mexanik to'qimalarning rivojlanmasligiga olib keladi va g'allaning yotib qolishiga sabab bo'ladi, bu esa o'rim-yig'im ishlarini qiyinlashtiradi, hosildorlikni kamaytiradi va sifatini pasaytiradi. Begona o'tlarning ayrim turlari parazitlik bilan hayot kechiradi, ular madaniy o'simliklarga chirmashib olib oziqlanadi va ularni nobud qiladi. Begona o'tlarning transpiratsiya koeffitsiyenti, ya'ni 1g quruq modda hosil qilishi uchun sarf qiladigan suv miqdori, madaniy o'simliklarga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Masalan: bu ko'rsatkich g'o'zada 500-600 g, bug'doyda 500 g, jo'xorida 300 g ga teng bo'lsa, g'umayda 750, sho'rada 800, oq shuvoqda esa 950 g ga tengdir. G'o'za dalasini o'rtacha begona o'tlar bosganda har ga yerdan 1000 - 1800 m<sup>3</sup> ortiqcha suv sarf bo'ladi. Begona o'tlar tuproq haroratini pasaytiradi, bu esa madaniy o'simliklarni o'sishi va rivojlanishini orqaga suradi. Bu holat bahor va kuz oylarida yaqqol seziladi.

Begona o'tlarning ayrim turlari zaharli bo'lib, yoqimsiz ta'mga yoki hidga ega bo'ladi. Ular don, un, yem-xashak va boshqa mahsulotlarga tushib, ularni sifatini buzadi. Masalan, unga mastak, tuyaqorin, mingdevona va kakralarning maydalangan urug'i ozgina aralashsa ham, bunday un insonlar va hayvonlar uchun yaroqsiz bo'lib qoladi. Begona o'tlar madaniy o'simliklar ekilgan dalalarda agrotexnikaviy tadbir choralarni o'z vaqtida sifatli qilib o'tkazishga xalaqit beradi va boshqa bir qancha ortiqcha sarf harajatlar qilishga sababchi bo'ladi. Zovur bo'ylarida, ariq, yo'l cheklarida, tashlandiq joylarda, hech narsa ekilmagan yerlarda o'sadigan o'simliklar, begona o'tlarning urug'larini, zararli hasharotlarning tuxum va lichinkalarini, shuningdek, parazit zamburug'lardan zang, mog'or, qorakuya va boshqa kasalliklarni ko'payish, to'planish manbai bo'lib hisoblanadi. Ular har xil yo'llar bilan; shamol, sug'oriladigan suv, qushlar, insonlar, hayvonlar va qishloq xo'jalik texnikalari vositasida madaniy, ekinlar dalalariga tarqaladi. Begona o'tlar qalin bo'lib o'sadigan changalzorlarda dala sichqoni, yumronqoziq kabi kemuruvchilar panoh topadilar. Virusli kasalliklarning ko'p turlarini hasharotlar begona o'tlardan madaniy ekinlarga olib o'tadi.

Begona o'tlar ikkita katta guruhga ajratiladi. 1. Haqiqiy begona o'tlar. 2. Shartli begona o'tlar. Haqiqiy begona o'tlarga madaniy ekinzorlarda uchraydigan, g'umay ajriq, shamak, ituzum, qo'yitkan, qo'ypechak kabi begona o'tlar kiradi. Shartli begona o'tlar o'zi madaniy o'simlik bo'lib, boshqa tur va nav ekilgan dalalarda uchraydigan begona o'tlar. Masalan, paxtazorlarda uchraydigan beda, tarvuz, qovun va boshqa shu kabi madaniy o'simliklar.

Begona o'tlar kelib chiqishiga ko'ra *antropoxor* boshqa joylardan kelgan va *apofit* mahalliy begona o'tlarga bo'linadi. Dastlab mazkur joylarda uchramagan, lekin keyinchalik insonlarning o'ylamay qilgan faoliyati natijasida tarqalgan antropoxor begona o'tlar Markaziy Osiyoda madaniy ekinlar ekilgan dalalarni ifloslantiruvchi sifatida keng tarqalgan bo'lsada, ularning turi unchalik ko'p emas, 80 taga yaqin, bu begona o'tlar umumiy turlarining 12% ini tashkil qiladi.

Markaziy Osiyoning sug'oriladigan yerlarida ko'p uchraydigan haqiqiy begona o'tlardan g'umay, salomalaykum, shamak, itqo'noq turlari, tukli beshbarmoq, ajriq, bo'ritaroq, ituzum, qo'ypechak, kakra, g'o'zatkan (qo'yitkan turi), bo'ztikan, jag'-jag' va shu kabilar antropoxor begona o'tlar hisoblanadi. Geografik kelib chiqish joyini aniqlash qiyin bo'lgan kosmopolit begona o'tlar ham shularga kiradi. Sho'ra va gultojixo'rozning ko'p turlari ham shular jumlasidandir. Antropoxor begona o'tlar orasida ekinzorlarda uchramasdan tashlandiq, axlatxona va hech narsa ekilmagan joylarda uchraydigan turlari ham bor. Bular bangidevona, qo'yitkan, mingdevona, karrak, tuyachangal kabilardir.

Apofit begona o'tlar insonlarning ta'siri natijasida o'zlarining tabiiy yashash joylaridan butunlay yo'q qilingan yoki yarim saqlanib qolgan va boshqa ekinzor, ko'chatzor, tashlandiq joylar, yaylov, pichanzor, sug'orish tarmoqlari kabi joylarga ko'chgan mahalliy (aborigen) o'simliklardir. Markaziy Osiyoning sug'oriladigan yerlarida apofit begona o'tlar turlarining miqdoriga antropoxorlarga nisbatan ancha ko'pdir. Ularning turlari 700 dan ortiq bo'lib, barcha begona o'tlar florasining 80% tashkil qiladi. Apofit begona o'tlar bir joyga va boshqa, ikkilamchi yashash joyiga moslasha olish xususiyatiga ega bo'lgan o'simliklardir. Begona o'tlarga insonlarning

bevosita va bilvosita qilgan ta'sirining natijasida, ikkinchi yashash joyiga moslashgan apofitlar quydagi guruhlariga bo'linadi.

1. Ekinzor va ko'chatzorlarda o'sadigan segetal apofitlar.
2. Tashlandiq (axlatxonalar, yo'l chekkalari, devorlarning tagi, qurilish atroflarida, ekinsiz bo'sh yerlarda) joylarda o'sadigan ruderal apofitlar.
3. Insonlar tomonidan yaratilgan suv havzalarida o'sadigan gidroapofitlar.
4. Suv omborlari va sug'orish vositalarining chekkalarida o'sadigan gigoapofitlar.

Begona o'tlarga qarshi kurash choralarini mukammal olib borish uchun begona o'tlarning biologik xususiyatlarini yaxshi bilish lozim. Begona o'tlar bir pallalilar sinfiga va ikki pallalilar sinfiga mansub turlarga hamda bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik begona o'tlarga ajratiladi. Bu ko'rsatgichlar kimyoviy kurash choralarini olib borishda juda ham kerak bo'ladi. Umuman olganda, begona o'tlarga qarshi oldini oluvchi (tarqalishini, ko'payishini va boshqalar), agrotexnikaviy va kimyoviy kurash choralari qo'llaniladi.

**O'simliklarning floristik geografiyasi. O'simliklarning areali.** Areal yunoncha, «area» so'zidan olingan bo'lib, maydon, hudud degan ma'noni bildiradi. Ma'lum bir o'simlik turi, avlodi yoki oilasining yer yuzida tarqalgan maydoni areal deb ataladi. Areal turli kattalikda bo'lishi mumkin. Ma'lum tur, avlod tarqalgan arealga nisbatan oila areali kengroq va kattaroq bo'ladi. Bir arealda uchraydigan o'simliklarning turlari shu hududda bir tekis bo'lmay, yashash uchun qulayroq joylarida ko'proq, noqulay joylarda esa kamroq uchraydi. Areallar ikki xil bo'ladi. Tabiiy areal, sun'iy areal. Uzoq evolutsion taraqqiyot mobaynida insonlarning aralashuviziz o'zlari ma'lum bir maydonni egallagan joylar tabiiy areallar bo'lib hisoblanadi. Insonlar tomonidan yaratilgan madaniy o'simliklar egallagan maydonlar sun'y areallar deyiladi. Areallarning bir necha xil turi mavjud.

**Areal turlari.** Ayrim o'simliklar juda ham keng arealni egallaydi. Masalan: oddiy qamish yer sharining shimolidan tortib janubidagi eng chekka kengliklargacha bo'lgan barcha qit'alarda o'sadi. Areali yer shari quruqligining yarmidan ko'pini egallaydigan o'simlik turlari kosmopolitlar deb ataladi (jag'-jag', qoqi o't, sho'ra, qo'ng'irbosh, keng bargli zubtutum).



Tutash areal deb, ma'lum tur individlarning shu arealni tashkil qilgan maydonlari bo'yicha tarqalishiga aytiladi. Uzilgan areallar, chuchuk bodom turi (*Amygdalus communis*) O'zbekistonning Parkent tumani va Turkmanistonning G'arbiy Kopetdog'ida o'sadi. Ayrim turlarining areali tor bo'lishi mumkin, chunki, tashqi muhitning ta'siri natijasida (o'zlashtirilishi va boshqalar hisobiga) ular yashaydigan maydon keskin kichkinalashadi. O'zining sobiq maydonlarida saqlanib qolgan bu turlar reлект turlar yoki reлектlar deyiladi. Juda ham kichik arealni ishg'ol qiluvchi turlar endemik turlar yoki endemiklar deyiladi. *Masalan:* yong'oq (*Juglans regia*). O'z arealini kengaytirishga ulgurmagan yoki kengaytira olmaydigan turlar neoendemiklar deyiladi. (tog'li joylarda yoki orollarda o'suvchi o'simliklar). Yer yuzida joylashib ulgurmagan yosh turlar paleoendemiklar deyiladi. Lentasimon areal – *masalan:* turang'il teragi, Sirdaryo, Amudaryo va boshqa daryolar bo'ylarida o'sadi. Areal chegaralariga antropogen omillar ham katta ta'sir ko'rsatadi. *Masalan:* Markaziy Osiyo tog'lari va cho'llarida o'suvchi archa, pista, bodom, yong'oq, yovvoyi olmalar, saksovul, shuvoq bularning areali ancha toraygan. Insonlar o'simliklar areallarni kengaytiradi *masalan,* o'rta tolali g'o'za Amerikadan, ingichka tolali g'o'za Misrdan, pomidor va kartoshkalar Janubiy Amerikadan olib kelingan. Insonlar o'z hayot faoliyatida o'zi uchun kerakli o'simliklarni bir joydan ikkinchi joyga ko'chirib turadilar. Bu umumiy nom bilan **introduksiya** deyiladi. *Masalan:* Xitoydan Kavkazning qora dengiz sohillariga choy, sitrus, bambuk, tunga daraxtlarini olib kelib ekilishi.

## Biomlar

**Biomlar** – bu iqlim, tuproq qatlami, o'simliklar qoplami va hayvonot olami xususiyatlariga ko'ra, yer yuzasining boshqa sohalariga nisbatan sezilarli darajada farqlanuvchi yer yuzasining yetarlicha darajada katta sohasini o'z ichiga oluvchi hududni ifodalaydi. Biom o'z ichiga yetarli darajada keng geografik hududni qamrab oladi va uning tarkibida ko'p sondagi o'zaro bir-biri bilan ta'sirlashuvchi tarkibiy qismlar mavjud. Biomlarda o'zaro bir-biri bilan ta'sirlashuvchi ko'p sondagi ekotizimlar birgalikda katta

hududni o'z ichiga oluvchi – ekologik **landshaftlarni** hosil qiladi. Biomlar ma'lum darajada yillik yog'ingarchilik va harorati o'rtacha qiymati orqali ifodalanuvchi asosiy iqlim zonalariga mos keladi (Linda R. Berg, 2008). Har bir biom tarkibida boshqa biomlarga xos bo'lgan turlar va belgilar mavjud bo'lib, biomlarning chegarasi aniq ifodalanmaydi va keng hududlarni o'z ichiga qamrab oladi.

Dunyo miqyosida biomlarning taqsimlanishi – bu sezilarli darajada iqlim o'zgarishlari mahsuli hisoblanadi, ya'ni – namlik darajasi (yog'ingarchilik miqdori asosida) va energiya (harorat qiymati asosida) hududlarning o'ziga xos iqlimi biomlarning o'ziga xosligini belgilab beradi. Jumladan, mo'tadil iqlimli va tropik mintaqa hududlari bilan solishtirilganda, harorat qutblar hududi yaqinida iqlim holatining shakllanishiga hal qiluvchi omil sifatida o'rin tutadi. Shuningdek, biomlar shakllanishida haroratning chegaraviy qiymatidan tashqari, haroratning o'zgarish tezligi, suv bosishi, qurg'oqchilik, kuchli shamol va tabiiy yong'inlar kabi abiotik omillar ham sezilarli darajada ahamiyatga ega hisoblanadi. Biz quyida 9 ta asosiy biomlarni qarab chiqamiz, bu biomlar – **tundra, arktika o'rmonlari, mo'tadil iqlimli tropik o'rmonlar, mo'tadil iqlimli keng bargli o'rmonlar, mo'tadil iqlimli dalalar, chaparal, cho'l, savanna va tropik o'rmonlardan** tashkil topgan.

Tundra – bu eng shimoliy hududda joylashgan biom hisoblanadi.

Sovuq ob-havo hukmronlik qiluvchi, botqoqlashgan, chekka shimoliy kengliklarda joylashgan kengliklar hududi **tundra** deb nomlanadi, shuningdek bu hudud *arktika tundrasi* deb ham nomlanishi mumkin. Janubiy yarimsharda arktika tundrasiga xos bo'lgan hech qanday mintaqa mavjud emas, chunki bu yarimshar hududida qutb kengliklarida quruqlik yer maydonlari deyarli mavjud emas. Tundra hududida o'simliklar turlarining soni unchalik ko'p bo'lmasa-da, biroq ayrim o'simlik turlari biomassasi ko'pincha yetarlicha darajada ko'p bo'lishi qayd qilinadi. Jumladan, tundra hududida dominant o'simlik turlari sifatida – shimol bug'usi yo'sini kabi lishayniklar, yo'sinlar, qiyoqsimon o'simlik turlari kabilarni ko'rsatib o'tish mumkin. Bu o'simlik turlarining ko'pchiligi past bo'yli o'tsimon, ko'p yillik o'simliklar bo'lib, 20–100 yilgacha o'sishi kuzatiladi. Ayrim joylardagina, pakana tol, qayin va boshqa

past bo'lyli daraxt va buta turlaridan tashqari, tundra mintaqasida daraxtsimon o'simlik turlari yoki butasimonlar turlari o'smaydi. Pakana tol (*Salix arctica*) – sudralib o'suvchi butasimon o'simlik turi bo'lib, bo'yining balandligi kam hollardagina 10 sm dan ortiq bo'ladi.

Tundra hududida kam sonli daraxt va buta turlari tarqalgan bo'lib, ular uchun past bo'lyli (30 sm dan oshmaydi) bo'lishi xarakterlidir. Chunki bu yerlarning tuprog'i doimiy muzlagan holatda bo'lishi tufayli o'simliklar ildizi tuproqning chuqur qatlamigacha o'sib kirolmaydi.

Arktika o'rmonlar – ninabargli o'rmonlar hukmronlik qiluvchi biom hisoblanadi. Tundra hududidan janubga tomon **arktika o'rmonlari** yoki *tayga* boshlanadi, bu hudud keng ko'lamdagi, doimiy yashil hudud bo'lib, Shimoliy Amerikaning shimoliy qismlari va yevrosiyoning katta qismini egallaydi. Arktika o'rmonlari – bu dunyo miqyosidagi mavjud bo'lgan eng katta biom bo'lib, yer yuzasining quruqlik qismi umumiy maydonining taxminan 11% qismini egallaydi. Arktika o'rmonlari biomi tarkibida oq-qora qarag'ay, balzamli oqqarag'ay (pixta), sharqiy hududlarda o'suvchi keng bargli ninabargli daraxtlar va shu kabi ko'plab ninabargli daraxtlar turlari dominantlik qilishi qayd qilinadi, shuningdek tog'terak va qayin kabi keng bargli daraxt turlari ham uchraydi.

Mo'tadil iqlimli tropik o'rmonlar o'zining salqin havosi, qalin tuman tushishi va yog'ingarchilik miqdori yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Mo'tadil iqlimli ninabargli o'rmonlar Shimoliy Amerikaning shimoliy-g'arbiy qirg'oq hududlarida (Kaliforniya shimoliy qismidan Alyaskagacha), Avstraliyaning janubiy-sharqiy qismida va Janubiy Amerikaning janubiy-g'arbiy qismlarida katta hududlarni o'z ichiga qamrab oladi. Ushbu biom hududida yillik o'rtacha yog'ingarchilik miqdori nisbatan yuqori qiymatga ega bo'lib, taxminan 200–380 sm ni tashkil qiladi. Mo'tadil iqlimli keng bargli o'rmonlar ko'p sondagi keng bargli daraxt turlari o'suvchi hudud hisoblanadi. Mo'tadil iqlimli keng bargli o'rmonlar hududida yillik yog'ingarchilikning o'rtacha miqdori 75–125 sm ni tashkil qiladi va yoz fasli nisbatan issiq, qish faslida esa – sovuq ob-havo kuzatiladi. Mo'tadil iqlimli keng bargli o'rmonlar hududida tuproqlar qatlami odatda, yuqori va pastki qavatlarining organik moddalarga

boyligi, nisbatan quyi qatlamlarida loy qavati qalinligi bilan tavsiflanadi. Moʻtadil iqlimli keng bargli oʻrmonlar Amerika qoʻshma shtatlarining sharqiy qismida, Kanadaning janubiy-sharqiy qismi (eng shimoliy va eng janubiy qismida joylashgan hududlardan tashqari) va Osiyoning sharqiy qismida katta hududlarni oʻz ichiga qamrab oladi. Bu biom tarkibida qayin, gikori, zarang, *ash*, buk kabi keng bargli daraxt turlari dominantlik qiladi va odatda, bu daraxt turlarining har yili barglari toʻkiladi. Moʻtadil iqlimli dalalar moʻtadil (oʻrtacha) yogʻingarchilik miqdori kuzatiluvchi hududlarda shakllangan. Moʻtadil iqlimli dalalar biomi tarkibida dominant oʻsimliklar oʻtsimon turlaridan tashkil topgan boʻlib, bu biom asosan, Shimoliy Amerikaning quruq iqlimli kontinentlarida va yevroosiyo hududlarida (adirlar) joylashgan. Janubiy yarimsharda moʻtadil iqlimli dalalar Afrikaning sharqiy va janubiy hududlarida va Argentinada joylashganligi kuzatiladi. Moʻtadil iqlimli dalalar biomi hududida yillik oʻrtacha yogʻingarchilik miqdori 25–75sm ni tashkil qiladi. Moʻtadil iqlimli dalalar biomi tuproqlari qatlami dunyo miqyosida qishloq xoʻjaligi maqsadlarida foydalanishga yaroqli eng unumdor tuproqlar qatlamlaridan biri hisoblanadi. Chaparal – asosan, har doim yashil tusda boʻlgan, butasimon va kichik oʻlchamli daraxtsimon oʻsimliklar turlaridan tarkib topgan biom hisoblanadi. Ayrim hududlarda shakllangan togʻ koʻtarilmalari atrofida qish faslining moʻtadil iqlimli ob-havo sharoitida egaligi va yogʻingarchilik miqdorining koʻpligi, shu bilan birgalikda yoz faslining favqulodda darajada quruq kelishi qaror topganligini kuzatish mumkin. Chaparal – ispan tilida «*chaparro* – butasimon *emanzor*» soʻzidan olingan boʻlib, subtropik butasimon oʻsimliklar qoplamini ifodalaydi. Chaparal biomida qurgʻoqchilik taʼsiriga nisbatan chidamli boʻlgan, doimiy yashil tusli butasimon oʻsimliklar va kichik oʻlchamli daraxtlar turlari asosiy tarkibni hosil qiladi. Odatda, chaparal issiq va qurgʻoqchil yoz faslining moʻtadil, tropik iqlimga xos qish fasliga almashinishi kuzatiluvchi hududlarda shakllanadi. Ushbu tavsifga ega, Oʻrta Yer dengizi mintaqasiga xos tabiiy iqlim sharoiti nafaqat, Oʻrta Yer dengizi atrofi hududida kuzatiladi, balki Kaliforniya, Avstraliyaning gʻarbiy qismi, Chilining bir qismi va Janubiy Amerikada ham qayd qilinadi. Shimoliy Amerikaning janubiy-gʻarbiy qismida ushbu tipdagi ekologik

jamoalar, ya'ni O'rta Yer dengizi mintaqasiga xos belgilarga ega tabiiy hududlar – chaparal deb nomlanadi. Shuningdek, bu o'simliklar turlarining o'ziga xos tarkibga ega qoplami O'rta Yer dengizi hududida *maquis* deb ham nomlanadi, Avstraliyada esa – *mallee scrubin*, Chilida – *matorral* va Afrikada – *Cape scrub* deb nomlanadi.

Cho'llar – odatda, yog'ingarchilik miqdori kam bo'lgan hududlarda shakllanadi. Cho'llar mo'tadil (*sovuq iqlimli cho'llar*) va tropik yoki subtropik iqlimli hududlarda (*issiq iqlimli cho'llar*) shakllanishi mumkin. Odatda, kaktus o'simlik turida fotosintez jarayoni yashil tusli poyasida amalga oshadi, shuningdek etli poya suvni zaxira shaklida saqlash funksiyasini ham bajaradi. Kaktusning shakli o'zgargan barglari tikonchalarni hosil qiladi va bu tuzilma o'txo'r o'simliklarning o'simlikni yeb ketishidan himoya qiladi. Garchi, cho'llar yer yuzining har bir kontinentida mavjudligi qayd qilinsa-da, asosan Saraton tropik mintaqasida (*Tropic of Cancer*) (ya'ni shimoliy qutbdan ekvatorga tomon 15–30 gradus oralig'ida joylashgan) va echki shohi deb nomlanuvchi (*Tropic of Capricorn*) tropik mintaqada (janubiy qutbdan ekvatorga yo'nalishda 15–30 gradus oralig'ida) joylashgan. Shimoliy Afrika hududida joylashgan Saxara cho'llari mintaqasida, taxminan Amerika Qo'shma Shtatlarining umumiy maydoniga teng hududda dunyodagi eng katta o'lchamdagi cho'l joylashgan. Shuningdek, dunyo miqyosida Chili hududida joylashgan Atakama cho'li eng qurg'oqchil cho'l bo'lib, yillik yog'ingarchilik miqdori juda past hisoblanadi.

Issiq iqlimli Sanoran cho'lida va bundan tashqari, Arizona, Kaliforniya va Meksika hududlari cho'llarida tarqalgan ko'p sondagi kaktuslar turlari o'sishi qayd qilinadi.

*Savanna* – bu daraxt tulari siyrak joylashgan dalalar hisoblanadi. Savanna biomi – bu nisbatan past bo'yli daraxt turlari tarqoq holatda tarqalgan keng hududlarni o'z ichiga oluvchi tropik dalalar hududi hisoblanadi. Dunyo miqyosida eng katta hududni o'z ichiga oluvchi savanna – bu taxminan Afrika qit'asining to'rtidan bir qismini o'z ichiga oluvchi biom hududi hisoblanadi. Shuningdek, savanna biomi Janubiy Amerikada (Argentina shimoliy qismida joylashgan), Avstraliyaning shimoliy qismida va Hindistonda mavjud. Sharqiy Afrikada joylashgan Serengeti savanna hududi

dunyo miqyosida eng mashhur savannalardan biri hisoblanadi. Savanna hududida yillik oʻrtacha yogʻingarchilik miqdori 85–150 sm ga teng hisoblanadi. Savanna hududida oʻsimliklar turlarining keng tarqalganligi va shuningdek, siyrak taqsimlangan daraxtlar turlari oʻsishi oʻziga xos xususiyat hisoblanadi. Afrika savannasida oʻtxoʻr hayvonlar va yirtqich turlarning katta toʻdalari hayot kechiradi, hozirgi vaqtda yaylov va qishloq xoʻjaligida haydalma yer maydonlari sifatida oʻzlashtirilishi taʼsirida dunyo miqyosida savanna hududlarining keskin kamayishi qayd qilinadi.

Tropik oʻrmonlarning 2 ta asosiy tiplari mavjud. Tropik oʻrmonlarning koʻplab tiplari mavjud hisoblanadi, biroq umumiy holatda ekolog olimlar tomonidan ushbu oʻrmonlar asosiy 2 ta tipga klassifikatsiyalanadi: yaʼni – **quruq iqlimli tropik oʻrmonlar** va **nam iqlimli tropik oʻrmonlar**. Quruq iqlimli tropik oʻrmonlar hududida namlik darajasi yuqori boʻlgan mavsum ustuvorlik qiladi va quruq holatda kuzatiluvchi mavsum qisqa davomiylikka ega hisoblanadi (odatda, quruq mavsum yil davomida 2–3 oy davom etadi). Quruq iqlimli tropik oʻrmonlarda yillik oʻrtacha yogʻingarchilik miqdori 150–200 sm ni tashkil qiladi. Quruq mavsum davomida koʻpgina tropik daraxtlar turlarining barglari toʻkiladi va tinim davriga oʻtishi kuzatiladi, shunday qilib qish fasli davomida daraxtlarda moddalar almashinuvi sekinlashadi. Nam tropik oʻrmonlar hududlarida ob-havo harorati issiq boʻlib, yil davomida deyarli har kuni yogʻingarchilik yogʻishi qayd qilinadi. Nam tropik oʻrmonlar hududida yillik oʻrtacha yogʻingarchilik miqdori 200–450 sm ni tashkil qiladi. Nam tropik oʻrmonlar yer shari ekvatori yaqinida Markaziy va Janubiy Amerika, Afrika va Janubiy-sharqiy Osiyo mintaqalarida keng koʻlamdagi hududlarni egallaydi. Dunyo miqyosidagi eng katta nam tropik oʻrmonlar hududi Janubiy Amerikaning shimoliy qismida, Amazonka daryosi havzasida joylashgan. Toʻliq holatda shakllangan deb hisoblangan nam tropik oʻrmonlar hududida daraxt turlari oʻzaro bir-biridan aniq farqlanuvchi 3 ta yarusni hosil qiladi. Jumladan, eng yuqorida joylashgan daraxtlar yarusi baland boʻyli va eng katta yoshga ega boʻlgan, boʻyining balandligi taxminan 50 metrgacha yetuvchi yoki undan ham baland daraxtlarning shox-shabbalaridan tashkil topadi, bu yarusda joylashgan daraxtlar ushbu biomda quyosh nurning

taqsimlanishi, havo haroratning yuqori yoki salqin bo'lishini belgilab beradi, shuningdek kuchli shamollarning yo'nalishiga ta'sir ko'rsatadi. O'rta yarusda balandligi 30–40 metr oraliqdagi daraxtlar joylashgan bo'lib, uzluksiz tepaga tomon o'suvchi qalin barglarga ega bo'lgan shox-shabballarni hosil qiladi va quyosh nuriga tomon tinimsiz harakatlanadi. Ushbu yarusdan quyosh nurlarining daraxtlar qoplamiga tushuvchi faqat 2–3% qismigina daraxtlar ostidagi yer yuzasiga tushadi va bu joyda o'sishga moslashgan uchinchi yarusdagi o'tsimon o'simliklar va butasimonlar turlari, shuningdek past bo'yli daraxtlarning ko'pchiligi ushbu soya sharoitda o'sishga moslashgan turlar hisoblanadi.

### **O'simliklar ekologiyasi haqida tushuncha**

Ekologiya barcha tirik organizmlarning o'zaro va uni o'rab turgan tashqi muhit orasidagi munosabatini o'rganadigan fan hisoblanadi. Ekologiya termini nemis zoologi E. Gekkel tomonidan birinchi bo'lib taklif qilingan. U O'zining «Tirik organizmlarning tabiiy tarixi asarida» (1866) bu fanning mohiyatini ochib borishga harakat qilgan. Ekologiya so'zi yunoncha so'z bo'lib, oikos, «ekos» uy-joy, yashash muhiti, yashash joyi va logos, «logos» ta'limot degan ma'noni anglatadi. Tashqi muhit deganda tirik organizmni o'rab olgan barcha abiotik va biotik omillarni tushunamiz. Muhit quruqlik, havo, suv va yer osti muhitaridan iborat bo'lishi mumkin. Tashqi muhit tushunchasidan tashqari yashash sharoitlari degan tushuncha ham mavjud bo'lib, bu tushunchaga organizmning yashashi uchun zarur bo'lgan elementlar yoki omillardan yorug'lik, harorat, suv, oziqlanish elementlari va shu kabilar kiradi. O'simliklar ekologiyasidagi ayrim asosiy tushunchalar quydagilardan iborat:

1. Ekologik nisha – tabiatda turning yashab qolishiga imkon beradigan muhitning barcha omillari birligi. Ekologik jihatdan bir-biriga yaqin bo'lgan turlar aynan bir hududda saqlanib qololmaydi.

2. Yashash muhiti – bu tabiatning biron ta'siri bo'lib, tirik organizmni o'rab turadi va ular o'zaro munosabatda bo'ladi.

3. Turlarning yashash joyi – tabiatning ma'lum maydonini, o'ziga xos populatsiya jihatiga ega bo'lgan bir tur egallagan bo'lib, o'sha sharoit imkoniyatlaridan to'liq foydalana oladi (iqlim, tuproq,

relyef va boshqalar). Turlarning yashash joyi ekologik nishaning bir-tarkibidir.

4. Ekologik amplituda – turning yashash sharoitiga moslashish imkoniyatlari bo‘lib, o‘zgaruvchan me‘yoridagi taqsimlanish ko‘rinishida ifodalanadi. Yuqori chegarasi ekologik optimumga mos keladi.

5. Ekologik valentlik – turning yashash muhitiga moslashish darajasi. Bu turning me‘yoridagi hayot faoliyatini saqlab qoladigan muhit diapozonining o‘zgarishi bilan ifodalanadi. Har qanday tur o‘ziga xos ekologik imkoniyatga ega.

Ekologiya – hozirgi kunda ma‘nosi aniq bo‘lmay, kerakli va keraksiz hollarda ham ko‘p ishlatilayotgan so‘zdir, ammo bu oddiy so‘z bo‘lmay, balki maxsus ilmiy atamadir. Hozirgi kunda ekologiya so‘zidan tabiat muhofazasi, tabiiy resurslardan to‘g‘ri foydalanish, tabiatdagi har qanday salbiy o‘zgarishlar va hatto kishilar faoliyati natijasida sodir bo‘luvchi turli ifloslanishlar kabi tushunchalarni ifodalash uchun ham qo‘llanilmoqda. Aslida esa ekologiya so‘zi qadimiy yunon tilidan olingan bo‘lib, yashash joyi (uy) sharoiti hakidagi fan (ilm) demakdir. Asrimizning ikkinchi yarmida odamlar, hayvonot va o‘simlik dunyosi bilan tabiiy muhit orasidagi munosabat tobora keskinlasha boshladi. Buning asosiy sababi odamlar faoliyatini tabiatga nisbatan jiddiy kuchayishidir. Ma‘lumki hayvonlar tabiatdan faqat foydalanadilar (unda yashaydilar) va shu sababli u yoki bu o‘zgarishlar sodir bo‘ladi. Odamlar esa turli – tuman usullar bilan tabiatni o‘z manfaatlarini uchun xizmat qilishga majbur etib, uni ustidan hukmdorlik qilishga urinadilar. Natijada tabiiy sharoitda tub o‘zgarishlar sodir bo‘lib, turli ziddiyatlarga olib keladi. Bu hol ekologiya atamasi mazmunini to‘ldirish zarurligini taqozo qiladi. Chunki ko‘p hollarda o‘simlik dunyosini yashash sharoiti kishilar faoliyatiga to‘la bog‘liq bo‘lib qoladi. Ekologiyaning nazariy poydevori dunyo materiyadan iboratligi uni kishi ongiga bog‘liq emasligi, barcha mavjudotlarning doimiy harakatda ekanligi va bir-biri bilan uzviy bog‘langanligi, harakat jarayonida ular muvozanatda ekanligini tan olishdan iborat bo‘lishi kerak. Inson tabiat boyliklaridan, uning ehsonlaridan oqilona, rejali foydalanmas ekan, u o‘z maqsadiga erisholmaydi. Tabiatga ta’sir etishda ba’zan jiddiy xatoliklarga yo‘l qo‘yilishi mumkin. Buni Orol fojiiyasida ko‘rsa



bo'ldi. Sayyoramizning eng katta ekologik falokati bo'lmish Orol muammosi juda keskin tus oldi. Keng mintaqada sanitariya - epidemiologiya, ijtimoiy-iqtisodiy va ekologiya vaziyati kun sayin yomonlashib bormoqda. Hayoti bevosita Orol bilan tutash bo'lgan Xorazim viloyati, Qoraqalpog'iston Respublikasi, Qizil o'rda va Toshhovuz viloyatlarida turmishning barcha sohalarida jonsarak vaziyat yuzaga keldi, odamlarning, o'simliklarning yashash sharoiti keskin yomonlashmoqda, o'simliklarning, insonlarning va bolalarning nobud bo'lish darajasi oshmoqda. Dengizning qurigan tubidan tuz va qumlarning havoga uchishi kuchaymoqda. Sizot suvlari ko'tarilmoqda, bog' va tokzorlar nobud bo'lmoqda, imoratlar yemirilmoqda. Tuproq unimdorligi pasaymoqda, yaylovlarga ziyon yetmoqda. Orolning qurib borishiga sabab shuningdek sug'orish tizimlarini loyihalash, qurish va ishlatishda qo'pol xatoliklarga yo'l qo'yilishidir. Suv iste'mol qilish solishtirma salmog'ining loyihada belgilanganidan oshib ketishi, zovur tarmoqlarining yetishmasligi va qarovsiz holda tashlab qo'yilganligi paxta va sholi yetishtirishga berilib ketilganligidir. Qishloq xo'jalik xodimlari ekologik amplitudani, ya'ni o'simliklarni yashash sharoitlariga moslashish imoniyatlarini va ekologik valentlikni - o'simliklarni yashash muhitiga moslashish darajasini yaxshi bilishlari lozim.

O'simliklar ekologiyasi shartli ravishda 2 ta bo'limga ajratiladi.

1. Autekologiya – bitta o'simlikni tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlarini o'rganadi.

2. Sinekologiya – barcha o'simliklarni, o'simliklar jamoalarini (fitotsenozlarni) tashqi muhit bilan o'zaro munosabatlarini o'rganadi.

Hozirgi sharoitda ekologiya tabiatdagi boyliklardan ongli ravishda foydalanish uni muhofaza qilish va ko'paytirish to'g'risidagi nazariy tushunchalarni berib qolmasdan, balki kelajakda tabiat bilan inson orasidagi munosabat masalasini kelajagini ko'rsatib beradi.

## **O'simliklar ekologiyasining qisqacha tarixi**

Insonlar ibtidoiy jamoa tuzimidayoq ekologiyaga qiziqqanlar. Dengiz, daryo bo'ylarini salqinroq bo'lishini bilganlar. Umuman

olganda olov paydo bo'lishi bilan ekologik bilimlar rivojlanib borgan. 1 milliard 700 mln yil avval yerda hayot paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Dastlabki ekologik bilimlar botanikaning otasi Teofrast Eroziyskiy (371-280y.e.a) tomonidan keltirilgan bo'lib u turli joyda o'suvchi o'simliklar tuproq va iqlim sharoiti bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Ekologik bilimlarning rivojlanish tarixi Jan Batist Lamarck (1744-1829) nomi bilan bog'liqdir. U o'simliklarning o'zgarishi yashash sharoiti bilan bog'liqligini ko'rsatadi. XIX asrga kelib biogeografiya fanining asoschilari A.Gumboldt, A. Dekandolarning xizmati cheksizdir. Har qanday o'simlik tashqi muhit bilan uzviy bog'liq bo'lib, ular evolutsion taraqqiyot jarayonida turlicha moslashib borganidir. Hayotning dastlabki bosqichlarida tirik organizmlar dastlab suvda keyin havoda, tuproqda va nihoyat organizmlarning o'zida parazitlik bilan hayot kechirishga moslashganlar. Tashqi muhitdan o'simliklar o'zi uchun zarur bo'lgan energiyani olib, uning parchalanishidan hosil bo'lgan dissimilatsion mahsulotlarni ajratib chiqaradi. Shuning uchun tashqi muhit o'simliklarga ta'sir qilsa, o'z navbatida o'simliklar tashqi muhitning o'zgarishiga sababchi bo'ladi.

### **Ekologik omillar haqida tushuncha**

O'simlik o'sishi va rivojlanish uchun zarur bo'lgan tashqi muhit elementlari ekologik omillar deb nomlanadi. Ularni 3 guruhga bo'lish mumkin. 1. Abiotik – tabiatning jonsiz omillari; iqlim, edafik, orografik, geologik va gidrogeologik omillar. Iqlim omillariga yorug'lik, harorat, suv, havo omillari, edafik omillarga tuproq omillari, orografik omillarga relyef omillari, geologik omillarga yer osti suvlari, yer asosiy modulining fizikaviy xususiyati va kimyoviy tarkibi, gidrogeologik omillarga tuproq tarkibidagi organizmlar foydalana oladigan suv miqdori kiradi. 2. Biotik omillar. Tirik organizmlarning o'zaro ta'siri: hayvonlarning, hasharotlarning, mikroorganizmlarning o'simliklarga ta'siri. Biotik omillarni ikkita guruhga ajratish mumkin. 1. Fitogen omillar–yuksak va tuban o'simliklarning ta'siri. 2. Zoogen omillar–hasharotlar va hayvonlarning ta'siri. 3. Antropogen omillar insonlarning tabiatga ta'siri. Insonlarning tabiatga ta'siri bevosita va bilvosita ko'rinishda bo'lishi

mumkin. Ekologik omillar yil davomida o'zgarib turishi bilan birga, ularga o'simliklarning munosabati ham o'zgarib turadi. Masalan: urug' unib chiqishi uchun qorong'i muhit talab qilinsa, maysaning rivojlanishi uchun yorug'lik talab qilinadi. Barcha ekologik omillarni bevosita va bilvosita ta'sir etuvchi omillarga ajratiladi. Bevosita ta'sir qiluvchi omillarga namlik, yorug'lik, harorat, inson va hayvonlar ta'siri misol bo'la oladi. Bilvosita ta'sir etuvchi omillarga relyef, tog' jinslari, iqlimni o'zgarishi va tuproq sharoitining o'zgarishi misol bo'la oladi. Ba'zan ayrim ekologik omillar bevosita va bilvosita ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan: shamol o'simliklarning novdasini sindirib, bargini, mevasini to'kib, bevosita ta'sir ko'rsatsa, tuproqdagi namlikni kamaytirib, qatqaloq hosil qilib bevosita ta'sir ko'rsatadi. Do'l o'simlikning yer usti organlariga salbiy ta'sir ko'rsatsa, tuproq namligini oshirib, havo haroratini o'zgartirib bilvosita ta'sir etadi. Har qanday ekologik omil o'simliklarga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Masalan: sholi suvda yaxshi o'sadi, lekin suv ko'p bo'lsa, g'o'za tez kunda halok bo'ladi. Ko'pchilik o'rmonda o'suvchi o'simliklar soya joyda yaxshi o'sadi, yorug' joyda tez kunda halok bo'ladi. Cho'l zonasida o'suvchi o'simliklar yorug' joyda juda yaxshi o'sib rivojlanadi, soya joyda esa yaxshi o'smaydi va halok bo'ladi.

O'simliklar ekologiyasining 3 xil qonuniyati mavjud: 1. Minimum, maksimum qonuni; 2. Omillarning teng huquqlilik qonuni; 3. Omillarning hamkorligi qonuni.

Ekologik omillarning miqdori va o'simlikka ta'siri turlichadir. Ularni ta'sir etish miqdoriga qarab 3 guruhga bo'linadi: 1. Omilning minimal miqdori, ya'ni bundan kam bo'lsa, organizmni halokatga olib keladi. 2. Omilning optimal miqdori, ya'ni o'simlikning o'sishi va rivojlanishi uchun qulay sharoit. 3. Omilning maksimal miqdori, ya'ni bundan ortiq bo'lsa halokatga olib keladi.

Masalan: ko'pchilik o'simliklarning o'sish va rivojlanishi 20-25°C da me'yorida kechadi, havo 35-40°C ga ko'tarilishi o'sish jarayonini susaytirsa, 0°C dan pastga tushishi o'simlikni halokatga olib keladi. Harorat omillarining o'simlikka ta'sirini Markaziy Osiyoda o'sadigan saksovul va g'o'za misolida kuzatsak, saksovul - 30°C dan past haroratga chidasa, g'o'za -2 -3°C da halok bo'ladi. Qishloq xo'jaligi amaliyotida barcha agronomlar, o'rmon xodimlari ekologik bilimlarga ega bo'lishi zarur. Chunki barcha agrotexnik

tadbirlar (tuproqqa ishlov berish, o'g'it solish, hosilni yig'ib olish, sug'orish ishlari) ma'lum ekologik omillarga bog'liqdir.

## Iqlim omillari haqida tushuncha

Iqlim omillari yer yuzida o'simliklarning geografik taqsimlanishida muhim rol o'ynaydi. Bunga asosiy sabab quyosh radiatsiyasining yer yuzi bo'ylab turlicha taqsimlanishidir. Natijada ekvator dan shimolga borgan sari o'ziga xos tabiat zonalarining hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Iqlim omillari deganda, odatda iqlimning xususiyatlari yoki uning ba'zi biologik, ekologik, xo'jalik va boshqa jarayonlarga ta'siri tushuniladi. Iqlim omillari o'simliklarning hayotida katta ahamiyatga ega va yer yuzida har xil o'simlik qoplamlarini vujudga kelishiga sababchi bo'ladi. Materiklarning dengiz bilan o'ralganligi va ularning turli masofada joylashishi ham ularda o'ziga xos iqlimni hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Iqlim omillariga yorug'lik, harorat, suv va havo kiradi.

**Yorug'lik omili.** Barcha yashil o'simliklar rivojlanishi uchun yorug'lik zarurdir. Yorug'lik avvalo fotosintez jarayoni uchun zarurdir. Bu jarayonning jadalligi suv bug'latish, oziqlanish, nafas olish jarayonini muntazam amalga oshishini ta'minlaydi. Quyoshdan tarqaluvchi nurlanishning katta qismi yergacha yetib kelmaydi. Yergacha yetib keluvchi quyosh nurlanishining asosiy qismi suv aylanishi (gidrotsikl) va iqlim holati shakllanishi, shuningdek kam qismi butun tiriklikni belgilab beruvchi fotosintez jarayoniga sarflanadi. Yorug'lik o'simlikning ichki va tashqi tuzilishiga ta'sir qiladi. Yorug'lik kuchsiz bo'lgan joyda o'suvchi o'simliklarning tanasi ingichka, bo'g'im oraliqlari uzun, sarg'ish yoki och yashil rangda bo'ladi, barg va poyada mexanik to'qimalar yaxshi rivojlanmaydi. Yorug'likka bo'lgan munosabatiga ko'ra o'simliklar ikki guruhga bo'linadi: 1. Yorug'sevar o'simliklar. 2. Soyasevar o'simliklar. O'rmon zonasidagi keng bargli daraxtlarga va ninabargli qarag'ayga qancha yorug'lik ko'p tushsa ularda hayot jarayoni shuncha tez amalga oshadi. Bu daraxtlar orasida o'suvchi paparochniklar va grujankalar yorug'likni juda kam talab qiladi, hatto yorug'lik ko'payib ketsa ular qurib qoladi. Yorug'likning ta'sirchanlik doirasi yer yuzining turli nuqtasida turlichadir. Masalan:

ekvatorda kun va tun ikki marta teng bo'lsa, qutblarda yorug' kunlar oylab davom etadi. Yuqoridagi xususiyatlarni hisobga olib o'simliklar ikki guruhga bo'linadi. 1. Uzun kunli o'simliklar. 2. Qisqa kunli o'simliklari. Qisqa kunli o'simliklarga tropik, subtropik va cho'l zonasi o'simliklari kiradi. Masalan, soya, sholi, tamaki, g'o'za, makkajo'xori, tariq, bodring, qovoq kabilar. Uzun kunli o'simliklar arpa, suli, zig'ir javdar kabilardir. Uzun kunli o'simliklar janubga, qisqa kunli o'simliklar shimolga olib borib o'stirilsa gullamaydi va meva hosil qilmaydi. Shimoliy hududlarda issiqxonalarda sabzavot ekinlari yetishtirilmoqda.

**Harorat omili.** Yer sharining quyosh radiatsiyasini turli miqdorda qabul qilishi ekvatoran qutblarga borgan sari o'simlik qoplamini o'zgarib borishiga sabab bo'ladi. Buning asosiy sababi ekvatoran shimolga borgan sari har 100 km masofada havo haroratini  $0,5^0 - 0,6^0$  ga pasayib borishidir. Bu gorizontal zonallik deyiladi. Natijada yer sharida quyidagi 6 ta iqlim zonasini hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. 1. Arktik zona, 2. Tundra zonasi, 3. O'rmon zonasi, 4. Dasht zonasi, 5. Subtropik zona, 6. Tropik zona.

Turli geografik viloyatlarda iqlim mintaqalari o'zgaruvchan bo'ladi. Harorat tropiklarda yuqori yog'ingarchiliklar ham birmuncha ko'p miqdorda bo'ladi. Boshqa abiotik omillar mintaqalarda keskin o'zgarib haroratni tushishi, yog'ingarchiliklar, suv toshqinlarini, qurg'oqchilikni, kuchli shamollarni va yong'inlarni paydo qiladi. Tundra tuproqlari geologik yosh tuproqlardir, chunki ular oxirgi muzlik davridan keyin paydo bo'lgan. Tundra tuproqlarida oziq moddalar kam bo'lib, organik qoldiqlar (to'kilgan barg va poya hayvon murdalari va organizmlar qoldiqlari) tuproqning eng ustki qatlamida bo'ladi. Yozda tundra tuprog'ini ustki qatlam eriydi, ammo pastki qatlamlari doimiy muzlagan bo'ladi va uni «abadiy muzliklar» deb ataladi. Tundrada daraxt va butalar kam uchrab, bo'yi 30 sm gacha bo'ladi. Bulardan pakana bo'yli tollar va qayinlarni misol qilish mumkin. Tabiatni biologik himoya qilish ikki turdagi muhim muammoni hal qiladi: organizmlarni yo'qolishdan va yashash joyini himoyalaydi. Xalqaro tashkilotlar-biologik xilma-xillikni saqlashda eng maqbul vosita hisoblanadi. Hozirgi vaqtda yer yuzida 100 000 dan ortiq milliy bog'lar, dengiz qo'riqxonalari, buyurtmaxonalar, o'rmonlar va boshqa hududlar himoyalanoqda.

Himoyalangan ushbu hududlar juda katta bo'lib, yirik Kanada hududiga tengdir. Organik yoqilg'ildan foydalanish kislorodni yonib kamayishiga va karbonat angidridni ko'payishiga sababchi bo'lmoqda. Yer yuzasi haroratini ko'tarilishi, atmosferadagi infraqizil nurlarni yutishi hisobigi ortadi. Bu yutilgan nurlar, koinotga qaytariladigan tabiiy issiqlikni to'xtadi, shu bois atmosferaning quyi qatlamlarining isishiga sabab bo'ladi. Karbonat angidrid gazi quyosh nurlarini kuchli ushlab qoladi va atmosfera haroratini ko'taradi. Bu holat «parnik effekti» deb ataladi<sup>1</sup>. Haroratning o'zgarishi yer yuzining tog'lik qismida ham iqlimni o'zgarishiga sabab bo'ladi. Dengiz sathidan har 100 m ga ko'tarilgan sari havo harorati  $0,5^{\circ}$  -  $0,6^{\circ}$  C ga pasayib boradi. Natijada tog'larda vertikal zonallanishni hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Masalan: Markaziy Osiyo tog'larida adir, tog', yaylov poyaslarining hosil bo'lishiga olib keladi. Umuman olganda o'simliklarning o'sish va rivojlanishi  $0^{\circ}$  C dan  $100^{\circ}$  C gacha bo'lgan harorati orasida bo'ladi. Harorat  $0^{\circ}$  C dan pasaysa yoki  $100^{\circ}$  C dan ko'tarilib ketsa, o'simlik halokatga uchraydi. Suv o'tlarining arktikada yashaydigan ayrim vakillari  $-45^{\circ}$  C ga, ba'zi zamburug'larning sporasi  $+90^{\circ}$  C ga, ayrim o't o'simliklarning urug'i  $-80^{\circ}$  C sovuqqa va  $+120^{\circ}$  C issiqlikka bardosh beradi. Qarag'ay o'simligini  $-20^{\circ}$  C da assimilasiya jarayonini amalga oshirishi aniqlangan. Suv o'tlarining ayrim vakillari yuqori haroratli issiq buloqlarda ko'p o'sishi kuzatilgan. Masalan: Kamchatkadagi geyzerlarda 28 tur ko'k-yashil, 17 tur diatom, 7 tur yashil suv o'tlari, Xo'ja Obigarim issiq buloqlarida ham yuqoridagidek suv o'tlari borligi aniqlangan. Yuqori haroratga bo'lgan munosabatiga qarab o'simliklarni quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin. 1. Mo'tadil iqlimda o'suvchi o'simliklar  $+30^{\circ}$  C gacha, bularga tundra, o'rmon tundra va o'rmon zonasi o'simliklari kiradi. 2. Issiq sharoitda o'suvchi o'simliklar  $+50^{\circ}$  +  $60^{\circ}$ . Masalan cho'l va chala cho'l o'simliklari. 3. Issiqqa chidamli o'simliklar  $+80^{\circ}$  +  $85^{\circ}$  C. Masalan, suv o'tlari va bakteriyalar. Issiqsevar o'simliklarga haroratning pasayishi halokatli ta'sir ko'rsatadi. Masalan: g'oz  $-2^{\circ}$  -  $-3^{\circ}$  C da, apelsin  $-5^{\circ}$  -  $-6^{\circ}$  C da halok bo'ladi. Karamning ayrim navlari  $-12^{\circ}$  C ga bardosh beradi. O'simliklar hayoti uchun yillik haroratning o'rtacha miqdori muhim

<sup>1</sup> Linda R. Berg. Introductory Botany. -USA: Thomson Higher Education, 2008, p. 538

rol o'ynaydi. Masalan: Toshkentda u 5000<sup>0</sup> C, Astraxanda 4000<sup>0</sup> C, Odessada 3500<sup>0</sup> C, Leningrada 2000<sup>0</sup> C ni tashkil qiladi.

Linda R. Berg<sup>2</sup> bergan ma'lumotiga ko'ra, global issiqlikni ortishi natijasida ko'plab tabiiy ofatlar - dengiz sathini oshishi, uzluksiz yog'ingarchiliklar, o'simlik va turli organizmlarga va oziq-ovqatlarga salbiy ta'sir etadi. Ko'pgina uchma mevalar ipaksimon mayin tukchalar bilan qoplangan bo'lib, bu mevalarni yangi joylarga shamol yengil uchirib o'tkazadi.

Dorivor qoqio't—bu o'simlik butun yer yuzining mo'tadil mintaqalarida uchraydi. Asalari o'simlik guli nektaridan foydalanib, asal qiladi va qushlar urug'ini yeydi. Boshqa o'simliklardan farqli bu o'simlikni areali yetarlicha keng. Ko'pgina organizmlarning tarqalish hududi chegaralangan, masalan, kokos palmalari faqat tropik mintaqalarda tinch okeanning qumli qirg'oqlarida o'sadi. Ko'pgina o'simliklar yashash muhitiga o'ziga xos moslashgan, masalan, kaktuslar tuzli tuproqlarda o'sa olmaydi, cho'llarda esa namsevar o't o'simliklar o'smaydi.

**Havo omili.** Havo o'simlikka muhim ekologik omil sifatida ta'sir ko'rsatadi. Yer sharida havoning tarkibi doimo bir xil me'yorda turadi. Uning tarixida 78% azot, 21% kislorod, 1% azon va 0,03% karbonat angidrid gazi bo'ladi. Kislorod o'simliklarning nafas olish jarayoni uchun zarurdir. Karbonat angidrid fotosintez jarayoni uchun kerak. Havo oqimiga shamol deyiladi. Shamol o'simlikka ekologik va fiziologik omil sifatida ta'sir etadi. Shamol ta'sirida o'simliklarda suv bug'latiladi va havoda gazlar harakati yuzaga keladi. Shamol ta'sirida ko'pchilik o'simliklar changlanadi, meva va urug'lari tarqaladi. Shamol o'simlikka mexanik ta'sir ko'rsatadi. Natijada ko'pchilik o'simliklar bayroqsimon shakl hosil qiladi yoki ko'p hududlarda (vohalarda, dengiz qirg'oqlarida, tundrada) o'simliklarning yo'l bo'lib ketishiga sabab bo'ladi. Markaziy Osiyo hududida garimsel shamoli suv bug'lanishini kuchayishiga sabab bo'ladi va o'simlikni halokatga olib keladi. Shamol yordamida changlanuvchi o'simliklarni anemofill o'simliklar deyiladi. Ko'pchilik o'simliklar – tuyaqorin, kermek, saksovul, juzg'un, chalov, qoqio't kabilarning urug'i shamol yordamida tarqaladi. Bunday o'simliklar anemoxor o'simliklar deyiladi.

<sup>2</sup> Linda R. Berg. Introductory Botany. —USA: Thomson Higher Education, 2008, p. 538-563

**Suv omili.** Suv–o‘simlik hayoti uchun eng muhim omillaridan biri hisoblanadi. Barcha o‘simliklar tanasining 30 - 90% ni suv tashkil qiladi. Suv mavjudligi tufayli o‘simliklarda chiqish va tushish oqimi hosil bo‘lib, fotosintez va biokimyoviy jarayonlar amalga oshadi, suv bug‘latib o‘simlik o‘zini o‘zi sovitadi. Tabiatda suv par, suyuq va qattiq holatda bo‘ladi (qor, do‘l, qirov, muz). Barcha o‘simliklar suvga bo‘lgan talabiga ko‘ra quyidagi guruhlariga bo‘linadi: Hidrotofitlar – hayoti faqat suvda o‘tuvchi suv o‘tlari; Hidrofitlar – tanasining bir qismi suvning ustida o‘sovchi o‘simliklar (nilufar, qamish, zubtutum); Gigrofitlar – suv ortiqcha bo‘lgan botqoqlarda o‘sovchi o‘simliklar (savag‘ich, qiyoq, sholi, tropik o‘simliklar); Mezofitlar – namlik yetarli bo‘lgan joylarda o‘sovchi o‘simliklar, o‘rmon, o‘tloq o‘simliklari va g‘o‘za, beda, qovun, tarvuz, pamidor kabi o‘simliklar; Kserofitlar hayotida suvga bo‘lgan muhtojlikni bir marta bo‘lsada his qiluvchi, ildizi chuqurga kirib boruvchi o‘simliklar. Shuvoq, saksovul 16-18 m, yantoq 18m, chalov, beda 16-18m, juzg‘un, pista kabi o‘simliklar. Suvda yashovchi o‘simliklarning suv ostidagi barglarida ustitsalar yaxshi taraqqiy etmagan bo‘lsa, suv ustidagi barglarida ularning 1 mm<sup>2</sup> dagi soni 648 tagacha yetadi. Bunday o‘simliklarnig tanasini 70% havo saqlovchi hujayralardan tashkil topadi. Ularda o‘tkazuvchi naylar kam rivojlangan mexanik to‘qimalar bo‘lmaydi. Kserofit o‘simliklarni aksincha barg yaprog‘i kichraygan, ustitsalar chuqurda joylashgan, barg va poyasi tukchalar bilan qoplangan, osmotik bosimi juda yuqori, o‘tkazuvchi naylari yaxshi rivojlangan va mexanik to‘qimalar ko‘pligi bilan xarakterlanadi.

### **Iqlim omillarining qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati**

Atmosferada suv, bug‘ ko‘rinishida bo‘lib, havoning nisbiy namligiga ta‘sir ko‘rsatadi. Nisbiy namlik qancha ko‘p bo‘lsa o‘simlik kam suv bug‘latadi. Nisbiy namlik dengiz va okean sohillarida, quruqlikda yil davomida o‘zgarib turadi. Havoning bulutli yoki tumanli bo‘lishi ham quyosh radiatsiyasini yerga yetib kelishiga ta‘sir qiladi. Natijada bunday sharoitda fotosintez jadalligi o‘zgaradi. Yomg‘ir suvi o‘simlik hayotiga turlicha ta‘sir ko‘rsatadi. Surunkasiga yoqqan yomg‘ir o‘simliklarni ildiz chirishiga sabab



bo'lsa, vaqti-vaqti bilan yoqqani o'simlikni rivojlanishini ta'minlaydi. Qor o'zidan sovuqni sekin o'tkazganligi tufayli u o'simliklarni sovuq urishdan saqlashga xizmat qiladi. Jumladan Respublikamiz lalmikor dehqonchiligi rivojlangan tumanlarida g'allazorlar orasiga qayrag'ochlardan ixotalar tashkil qilingan, ular hosilni ortishiga sabab bo'lgan. Chunki qor ostidagi maysalar sovuq urushdan saqlanib, tuproq muzlamagan. Qorning salbiy ta'sirini ko'plab qor yoqqan yillarda (30-40sm) kuzatish mumkin. Bunda qor ostidagi o'simliklar sarg'ayib chirigan. Shudring va qirovning o'simlikka ta'siri yaxshi o'rganilmagan, lekin havo namligini oshishiga sabab bo'ladi. Do'l o'simlikka asosan salbiy ta'sir ko'rsatadi. U daraxt gullarini to'kadi, mevasini zararlaydi. Tuproqdagi suvlar xilma-xil bo'lib ulardan o'simlik foydalanadigani gravitatsion va kapillar suvlar hisoblanadi. Foydalana olmaydiganlariga esa pardasimon, kolloid va gigroskopik suvlar kiradi.

### **Edafik, orografik, biotik va antropogen omillar**

**Edafik omillar.** Tuproq, tog' jinslari va tuproq ostki qatlamlari edafik omillar deyiladi. Tuproq o'simlikni tutib turuvchi asosiy oziqa manbai hisoblanadi. Mutaxassislarning fikricha, tuproq tog' jinslarining ustki qavatidir. Tuproq juda murakkab mineral va organik moddalar aralashmasi bo'lib, unda hech qachon biror daqiqa ham tinchlik holati bo'lmaydi, undagi hayot va tirik jonlar bir-biri bilan bog'lanib ketgan, tuproqning o'zi hayot bag'ishlaydi va uning tinchlik, harakatsiz holati nobud bo'lishiga olib keladi. Bundan tushuniladiki, tuproqda doimo hayot qaynaydi. Yer yuzasidagi tuproq juda ham qalin emas. Undan turli maqsadlar yo'lida foydalanamiz. Odamzod yaralganidan buyon yer ustida, ammo bir zum to'xtab yer bizning hayotimiz uchun naqadar muhim ekanligini o'ylab ko'rmaymiz. Yuz minglab tirik jonlarga, o'simliklarga yer orqali ozuqa yetkaziladi, yer ostidan buloq suvlar oqadi, kerakli mineral elementlar yerdan olinadi. Ko'p o'simliklar mustaqil yashab keta olmaydi. Biz esa ozuqa uchun o'simlik, sabzavot, mevalarga muhtojlik sezamiz. Lekin balandliklarda tuproq kam yoki umuman bo'lmaydi, chunki bunday joylarda og'irlik kuchi tuproqni tinimsiz

pastga qaratib qo'zg'atadi natijada tuproq pastga qarab tabiiy siljiydi. Yog'ingarchilik tufayli tik joylarda eroziya yuzaga keladi. O'rtacha balandliklarda qo'zg'alishi kamroq ro'y beradi, shu sabab ularning tuprog'i chuqurroq qatlamlarni hosil qiladi. Tuproq organik moddasi xazon (tuproq ustidagi nobud bo'lgan barglar va shoxlar), go'ng va turli chirish holatidagi o'simliklar, hayvonlar hamda mikroorganizmlardan tashkil topgan. Chirish jarayonida kerakli mineral ionlar tuproqqa singadi, ularni esa o'simliklar o'zlashtiradi. Organik modda tuproqni suvga chidamliligini oshiradi<sup>3</sup>.

Tuproq kimyoviy va fizikaviy xususiyatlarga ega bo'ladi.

Tuproqning kimyoviy xususiyati (tuproq reaksiyasi kimyoviy elementlar va chirindi miqdori) va fizik xususiyati (suv rejimi, harorat, havo rejimi mexanik tarkibi, rangi) kabi belgilari bilan xarakterlanadi. Tuproqdagi vodorod ionlarining H va gidroksil OH ionlarining mavjudligiga qarab tuproq reaksiyasi nordon yoki ishqoriy bo'lishi mumkin. Tuproq tarkibidagi tuzlar miqdoriga qarab ular sho'rxok va sho'rtob tuproqlarga ajratiladi. Sho'rxok tuproqlarda sho'rlanish tuproq yuzasidan boshlanadi. Ular tarkibida xlorid va oltingugurtli tuzlar qatnashadi. Sho'rtob tuproqlarda sho'rlanish yerning ancha chuqur qatlamidan boshlanadi. Bunday tuproqlarda natriyli va gipsli tuzlar ishtirok etadi. Sho'rxok joylarga moslashgan o'simliklarga sho'rak, oq sho'ra, itsigek, saksovul, ko'kpek, yulg'un, kermek, sho'rajriq kabilarni misol qilib olish mumkin. Bu o'simliklarni galofit o'simliklar deyiladi. Qishloq xo'jaligida ikkilamchi sho'rlanish hodisasi mavjud bo'lib, bunga insonlarning o'zi sababchi bo'ladi. Madaniy o'simliklarni sug'orish me'yorini belgilashda, sizot suvining joylashgan chuqurligini hisobga olish lozim. Yuqoridan berilayotgan namlik bilan sizot suvidan ko'tarilayotgan namlikni tutashishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Ikkita namlik tutashsa yuqoridagi kapillar nay bilan sizot suvidan ko'tarilayotgan kapillar naylar tutashib qolsa sizot suvidagi tuzlar tuproq yuzasigacha ko'tarilib chiqadi va ikkilamchi sho'rlanish jarayoni boshlanadi. Mexanik tarkibiga ko'ra tuproqlar, loytuproqli, qum tuproqli va tosh tuproqli guruhlariga ajratiladi. Tuproq tarkibida

<sup>3</sup> Linda R. Berg, 2008

kimyoviy elementlar ham muhim rol o'ynaydi. Bu elementlar o'simlikni kuydirib aniqlanadi. 1951-yili Muruntov oltin koni shuvoq va shirach simliklarini biokimyoviy tahlil qilish asosida topilgan. Sebargada molibden itqo'noqda rux borligi shu konlarning topilishiga sabab bo'lgan. Chirindi-gumus, tuproq unumdorligining asosiy omilidir. Chirindiga boy bo'lgan tuproqlarda (qora tuproqlarda), o't o'simliklari juda ham ko'p o'sadi va bunday yerlardan qishloq xo'jaligida madaniy o'simliklardan yuqori hosil olinadi. Faqat chirindiga boy bo'lgan tuproq sharoitida yaxshi o'sib rivojlanadigan o'simliklar *eutrof* (yunoncha eu-yaxshi trofe-ozuqa) o'simliklar deyiladi. Bular eman, shumtol, qoqio't, gazanda, qariqiz va boshqalar. Ayrim o'simliklar tuproq unumdorligiga talabchan bo'lmaydi va ular chirindiga boy bo'lmagan, ozuqa elementlari kam bo'lgan tuproqlarda ham bemaol o'sib rivojlanadi. Bunday o'simliklar *oligotrof* (yunoncha oligo-ozgina, trofe-ozuqa) o'simliklar deyiladi.

**Orografik omillar.** Yer sharining turli hududlarini dengiz sathidan turli balandlikda bo'lishi, bu maydonlarda o'simliklarning turlicha tarqalishiga olib kelgan. Tepalik va tog'likning qaysi tomonga qaraganligi ham muhim rol o'ynaydi. Shuning uchun tepaliklarning Shimoliy, Janubiy, G'arbiy va Sharqiy qismida turli xildagi o'simliklar o'sishi mumkin. Zarafshon tog' tizmasi Qashqadaryo va Samarqand viloyatlari orasida to'siq hisoblanadi. Qishloq xo'jaligida ham mikrorelf katta rol o'ynaydi. Madaniy o'simliklar ekiladigan dalalar ekishdan oldin tekislanib, ekishga tayyorlanmasa, agrotexnik tadbir-choralarini o'z vaqtida sifatli qilib o'tkazishga imkon bermaydi. Tekislanmagan dalalar vegetatsiya davrida sug'orilgandan keyin, bir xil yetilmaydi. Dalaning teparoq qismi oldin yetiladi, pastroq qismi keyin yetiladi, bu esa agrotexnik tadbir choralarni o'z vaqtida sifatli qilib o'tkazishga qiyinchiliklar tug'diradi. Jumladan, tepalik qismini yetilganligini hisobga olib, kultivatsiya tushiriladigan bo'lsa, pastlik qismi loylik qiladi, aksincha pastlik qismini yetilishini hisobga olib, kultivatsiya tushiriladigan bo'lsa tepalik qismi vaqtdan o'tgan bo'ladi, kesak ko'chadi, o'simlik ildizlariga zarar yetadi.

**Biotik omillar.** Biotik omil deyilganda barcha tirik organizmlarning yashash jarayonida o'zaro va bir-biriga ta'siri nazarda tutiladi. Biotik omillarni quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin: 1. O'simlikning hayvonlarga ta'siri. 2. O'simlikning o'simlikka ta'siri. 3. Hayvonlarning o'simlikka ta'siri. 4. Mikroorganizmlarning o'simlikka ta'siri. 5. Organizmlarning o'zaro bir-biriga ta'siri.

**Antropogen omillar.** Insonlarning o'simliklar hayotiga ta'siri ongli va ongsiz, bevosita yoki bilvosita ko'rinishda ifodalanadi. Antropogen omillar barcha omillar orasida eng kuchlisi bo'lib, o'simlik qoplamini o'zgarishiga olib keladi. Botqoqlikning quritilishi, bo'z va qo'riq yerlarni o'zlashtirilishi, dehqonchilik qilinishi insonlarni o'simlikka ta'sirini ifodasi bo'lib hisoblanadi. Madaniy o'simliklarning har xil navlarini keltirib chiqarilishi va iqlimlashtirilishi insonlar ta'sirini ko'rsatadi. O'simliklarni iqlimlashtirilishi – introduksiya deb ataladi. Tabiatda madaniy o'simliklar sun'iy introduksiyaga, yovvoyi holda o'suvchi o'simliklar esa tabiiy introduksiyaga duch keladi.

**O'simliklarning hayotiy shakllari.** Uzoq evolyutsion taraqqiyot bosqichi davomida o'simliklarni ekologik omillar ta'siri sharoitga moslashishga majbur qilgan. Daniyalik botanik Raunkier fikricha, barcha o'simliklar hayotiy shakllari bo'yicha, 5 ta tipga bo'linadi. 1. Fanerofitlar – daraxt va butalardan tashkil topgan o'simliklar bo'lib, qishda bargini to'kadi. Shox - shabbasi fiziologik tinim davrini o'taydi. 2. Xamefitlar – buta va chala butalardan tashkil topgan o'simliklar bo'lib, kurtaklari qor ostida va ustida qishlaydi. 3. Gemikreptofitlar – ko'p yillik o't o'simliklar bo'lib, kurtaklari yer betida qishlaydi (beda, yantoq, qo'ng'irbosh, qorabosh). 4. Kriptofitlar – kurtaklari yer ostida qishlovchi ko'p yillik o't o'simliklari bo'lib, ularning ildizi, ildizpoyasi, ildiz bachkisi, piyoz, tunganagi yer ostida bo'ladi. Masalan, lola, chuchmoma, boychechak, piyoz, ajriq, g'umay, gulsafsar, salomalaykum, kartoshka, topinambur. 5. Terofitlar – bir yillik o't o'simliklari bo'lib, har yili urug'idan unib chiqadi. Masalan: ituzum, shamak, eshaksho'ra, semiz o't, olabuta, qo'y tikan va boshqalar.

## Geobotanika fani va uning vazifalari

Tabiatda o'simlik qoplamini hosil bo'lishida bir turdagi o'simlik qatnashmasdan bir necha turi ishtirok etadi. Mana shu turlar guruhi o'simliklar jamoasi yoki fitotsenoz deyiladi. O'simlik jamoasining turli-tumanligini yer shari bo'ylab tarqalish qonuniyatlarini geobotanika fani o'rganadi (yoki fitotsenologiya). Geobotanika fanining vazifasini, uning ta'rifini dastlab professor B.A.Bikov tomonidan quyidagicha ta'riflangan. Geobotanika o'simliklar jamoasi to'g'risidagi fan bo'lib, uning tuzilishini, o'zaro munosabatini, tashqi muhit bilan aloqasini va undan foydalanishda jamoalarining o'zgarishini o'rganadi. Insonlar orasida dastlabki geobotanik tushunchalar o'rmon, o'tloq, botqoq, dasht shaklida bo'lgan.

Geobotanika fan sifatida XIX asrda shakllangan. Bu termin birinchi marta rus botanigi, akademik F.I. Ruprext (1866) va nemis botanigi A. Grizebax tomonidan taklif etilgan. Geobotanika o'simliklar sistematikasidan farqli ravishda ayrim tur, turkum va oilani o'rganmay, balki jamoaga kiruvchi har xil oilaga mansub o'simliklar guruhini o'rganadi. O'simliklar jamoalari kelib chiqishiga ko'ra tabiiy va insonlar tomonidan yaratilgan sun'iy jamoalarga bo'linadi. Tabiiy o'simlik jamoalari ma'lum tarixiy rivojlanish asosida hosil bo'lib, uning tarkibida yovvoyi o'simlik turlari qatnashadi. Insonlar tomonidan yaratilgan o'simlik jamoalarida madaniy o'simliklar bilan begona o'tlar birga o'sadi. Bunday o'simlik jamoalari agrofytotsenoz deyiladi. Respublikamiz sharoitida quyidagi agrofytotsenozlar uchraydi. Paxta dalalari, bedazorlar, bug'doyzorlar, bog' - mevozorlar va hokazo. Shunday qilib, geobotanika fani quyidagi vazifalarini o'z oldiga maqsad qilib qo'yadi. 1. Tabiiy va madaniy o'simlik jamoalari fitotsenoz va agrofytotsenozlarni o'rganish. 2. Fitotsenozlarni tuzilishini floristik tarkibini aniqlash. 3. Fitotsenozdagi o'simliklarni bir-biriga ta'sirini o'rganish. 4. Tashqi muhit ta'sirida fitotsenozlarning hosil bo'lishi va o'zgarishini o'rganish. 5. Fitotsenozlarning tarqalishini o'rganish. 6. Fitotsenozlarga tarixiy tabiiy sharoit ta'sirini o'rganish. 7. Fitotsenozlarni klassifikatsiyalash. 8. O'simliklar jamoalarini to'g'ri joylashtirish va ulardan foydalanish. Bu vazifalarni muvaffaqiyatli hal qilish, qo'riq yerlarni o'zlashtirish, botqoqliklarni quritish, o'rmonlar holatini yaxshilash,

o'simlik qoplamini klassifikatsiya qilish kabi ishlarni amalga oshirish orqali bajariladi. Shunday qilib, fitotsenoz yoki o'simliklar jamoasini o'rganish geobotanika fanining vazifasidir. O'simliklar jamoasida tuban va yuksak o'simliklar qatnashadi. Masalan: ba'zi o'simlik jamoalarida barcha gulli o'simliklar bilan birga tuproqlarda ayrim suv o'tlarini, bakteriyalarni, zamburug'larni uchratish mumkin. O'simliklar jamoasi deganda muayyan bir yerda bir guruh o'simliklarning birgalikda yashashi va ma'lum bir manzara hosil qilishi tushuniladi. Yer yuzida bunday guruhlar o'rmon, o'tloqlar, botqoqlik, dasht, cho'l o'simliklari tipini hosil qiladi. Akademik V.N.Sukachev (1957) ta'biri bilan aytganda, fitotsenoz bu bir laboratoriya bo'lib, unda doimo moddalar va energiyalar hosil bo'lishi, o'zgarishi va yig'ilishi sodir bo'lib turadi. O'simliklar jamoasi o'zaro bir - biri orqali tashqi muhit bilan ma'lum munosabatda bo'ladi. Bunda jamoalarning tarkib topishi, o'zgarishi rivojlanishi ularning tarixiy taraqqiyotiga va tashqi muhitning uyg'unlashgan ta'siriga bog'liq ravishda o'tadi. A.A.Korchagin taklifiga ko'ra o'simliklar jamoasida yuz beradigan o'zaro munosabatlar quyidagi toifalarga bo'linadi. 1. To'g'ridan-to'g'ri va bevosita ta'sir ko'rsatuvchi munosabatlar. Bunga parazitlik, epifitlik, simbiozlik, fiziologik, biokimyoviy va mexanik munosabatlar kiradi. 2. Vositali munosabatlar. Bunga muhit hosil qiluvchi va raqobatlik qiluvchi munosabatlar kiradi. Fitotsenozlarni taqqoslashda har bir jamoaning turlar tarkibi, yarusligi, davriyligi, yashash joyi kabi xususiyatlari hisobga olinadi. Turlar tarkibi o'rganilganda har bir turning va hukmron (dominant) turning yer yuzini qoplash darajasiga alohida e'tibor beriladi. Bunda ma'lum kattalikdagi ( $1 \text{ m}^2$  yoki  $100 \text{ m}^2$ ) maydonchada uchraydigan o'simliklar o'rganilganda ular soni aniqlanadi va ro'yxatga olinadi. Ma'lum maydondagi har bir turning soni va uning biomassasi aniqlanadi. Eng ko'p biomassaga ega bo'lgan tur dominant, (edifikator) qolgan turlar subdominant turlar hisoblanadi. Professor V.V. Alexin fikricha, Kursk viloyatidagi dasht zonasida  $1 \text{ m}^2$  maydonda 1939 ta o'simlik bo'lib, ular 77 turga mansubligi aniqlangan. O'simlik jamoasida fitotsenozlarda uchraydigan turlar bir-biriga nisbatan turli baland pastlikda joylashadi, bunday joylashishga yaruslik yoki qavatlilik deyiladi. Yaruslar uni hosil qiluvchi o'simliklarga bog'liq ravishda bir necha

qavatda joylashishi mumkin. Tabiatdagi fitotsenozlarning bir-biriga taqqoslasak, o'ziga xos xususiyatlarga ega ekanligini ko'ramiz. Fitotsenozlarni farqlari ko'rsatilib, ularni ma'lum klassifikatsiyaga solinadi. Hozirgi vaqtda o'simliklar jamoalarida quyidagi geobotanik birliklar qo'llaniladi: 1. Assotsiatsiya. 2. Assotsiatsiya guruhi. 3. Formatsiya. 4. Formatsiya guruhi. 5. Formatsiya sinfi. 6. O'simliklar tipi. O'simliklar jamoasidagi ma'lum bir maydondagi o'simliklar guruhi assotsiatsiya deyiladi. Bu nom 1910-yili Bryuselda o'tkazilgan xalqaro botaniklar kongressida qabul qilingan. Akademik V.N. Sukachyov fikricha assotsiatsiya deb bir xil tarkibga, bir xil tuzilishga bir xil yashash sharoitiga va tashqi ko'rinishga ega bo'lgan turlarning birgalashib yashashiga aytiladi. Geobotanikada assotsiatsiyalar ikki xil usulda nomlanadi. 1- usulda assotsiatsiya nomi ikkita o'simlik nomi bilan nomlanadi. Masalan: sfagnum o'tli-qarag'ayzor assotsiatsiyasi. 2-usulda hukmron o'simlik turlarini ko'rsatish bilan. Masalan: yaltirbosh, qo'ng'irbosh assotsiatsiyasi, qo'ng'irbosh - rang assotsiatsiyasi. O'zaro o'xshash assotsiatsiyalar, assotsiatsiyalar guruhini bir necha assotsiatsiyalar guruhlari birlashib formatsiyalarni, bir necha formatsiyalar birlashib formatsiya sinfini va ular eng yirik geobotanik birlik o'simlik tiplarini hosil qiladi. Yer sharidagi o'simlik tiplari juda xilma-xil bo'lib, (o'rmon, dasht, botqoq, o'tloq, savanna va hokazo) ularning yig'indisi o'simlik qoplami tushunchasini beradi. Bu o'simlik qoplami doimo dinamik harakatda bo'lib, rivojlanadi, o'zgaradi va almashib turadi. Yilning ma'lum faslida, yil davomida umumiy iqlim va tuproq sharoitining o'zgarishi natijasida o'simlik jamoasida ham o'zgarish sodir bo'ladi. Bunday o'zgarish xususiy va umumiy xarakterga ega bo'lib, jamoani taraqqiyotga yoki inqirozga uchrashiga olib kelishi mumkin. Xususiy o'zgarishlar muayyan bir yerda bir xil o'simlik qoplami ikkinchisi bilan almashinishida namoyon bo'ladi. Umumiy o'zgarishlar katta hududda (zonada) sodir bo'ladi va fitotsenozni o'zgarishiga sabab bo'ladi. P.D. Yaroshenko fikricha bunday o'zgarishlar quyidagi guruhga bo'linadi: 1. Tabiat ta'siridagi o'zgarishlar. 2. Insonlar ta'siridagi o'zgarishlar. Tabiat ta'siridagi o'zgarishlar doimiy va tasodifiy o'zgarishlarga bo'linadi.

## Nazorat savollari

1. O'simliklar geografiyasi nimani o'rganadi?
2. O'simliklar geografiyasining qonuniyatlari?
3. Flora, areal deganda nimani tushunasiz?
4. O'simliklar jamoalari deganda nimani tushunasiz?
5. O'simliklar ekologiyasi nimani o'rganadi?
6. Muhit va yashash sharoiti deganda nimani tushunasiz?
7. Iqlim omillariga qaysi omillar kiradi?
8. Abiotik omillarga qaysi omillar kiradi?
9. Biotik va antropogen omillarga tushuncha bering?
10. Edafik va orografik omillar deganda nimalarni tushunasiz?

## Test savollari

1. Suv ortiqcha bo'lgan botqoqlarda o'suvchi o'simliklar qaysi guruhga tegishli?  
A) gidrofitlar;  
B) gidrofitlar;  
S) gigrofitlar;  
D) mezofitlar.
2. Daniyalik botanik Rauniker fikricha barcha o'simliklar 5 ta tipga bo'linadi daraxt va butalardan tashkil topgan o'simliklar qaysi tipga taalluqligini ko'rsating?  
A) g'emikreptofitlar;  
B) xamefitlar;  
S) kriptofitlar;  
D) fanerofitlar.
3. Barcha tirik organizmlarning yashash jarayonida o'zaro va bir-biriga ta'siri qanday omillarga talluqligini belgilang?  
A) orografik omillar;  
B) antropogen omillar;  
S) biotik omillar;  
D) edafik omillar.
4. .... bu tabiatning biron ta'siri bo'lib, tirik organizmni o'rab turadi va ular o'zaro munosabatda bo'ladi?  
A) ekologik amplituda;



- B) yashash muhiti;
- S) ekologik valentlik;
- D) turlarning yashash joyi.

5. O'simliklar ekologiyasining necha xil qonuniyati mavjudligini belgilang?

- A) 4 xil;
- B) 3 xil;
- S) 5 xil;
- D) 6 xil.



**3.6-rasm. Zomindagi (Yetti kechuvsoy) 500 yoshli shumtol daraxti.  
Professor I.V. Belolipov shumtol poyasini tadqiq qilmoqda.**



**5.1-rasm. Bakteriyalarning morfologik shakllari.**

a) Mikrokokklar yoki kokklar hujayralaridan hosil bo'lgan stafilokokklar [David M. Phillips tomonidan olingan tasvir; «Visuals Unlimited» taqdim etgan]; b) Escherichia coli batsillalari [David M. Phillips tomonidan olingan tasvir; «Visuals Unlimited» taqdim etgan]; d) Borrelia spirillalari [Charles Stratton tomonidan olingan tasvir; «Visuals Unlimited» taqdim etgan].



6.2-rasm: A-Buyuk Britaniya janubi ochiq hududlardagi o'sgan *Diksonia antarctica* o'simligi (1997). Professor I.V. Belolipovning bergan ma'lumotlariga ko'ra, paporotnikning buralib chiqqan yashil barglari talofatsiz qishlaydi; B-Logan (Shotlandiya) Botanika bog'ida o'sayotgan *Diksonia antarctica* paporotnigi (1983). Dengizdan esuvchi golfstrim issiq oqimi natijasi paporotnik barglari jigar rangga kirgan.



8.1 - rasm: Forish tumani, Nurota tog' tizmasi soylik hududi. Professor I.V. Belolipov *Hordeum bulbosum* (Tak-tak) o'simligi ustida kuzatish ishlarini olib bormoqda.

## VIII BOB. O‘ZBEKISTON O‘SIMLIKLARI VA ULARNI MUHOFAZA QILISH

### O‘zbekiston hududi va relyefi

O‘zbekiston Respublikasining maydoni Markaziy Osiyo hududida joylashgan. Markaziy Osiyo hududining relyefi juda murakkab. Bu hududning katta qismini tekislik egallaydi. Bu tekislik g‘arbda Orol va Kaspiy dengizlari sohillaridan boshlanib, sharqda va janubiy-sharqda Tyan - Shan va Pomir - Oloy tog‘lari etaklarigacha cho‘zilib boradi. Sirdaryo va Amudaryo kesib o‘tadigan bu tekislik hududi Turon past tekisligi deb ataladi. Shimoliy tomoni Qozog‘iston cho‘llariga borib qo‘shiladi. Janubda esa Kopetdog‘ tizmasi va Parapamiz qirlariga yetib boradi. Markaziy Osiyo relyeflarining tekislik hududlarining hammasi iqlim jihatidan janubiy cho‘llar kichik zonasiga kiradi. Bu yerlarda havo issiq bo‘ladi. Iyulning o‘rtacha harorati  $+26+28^{\circ}$ , maksimal  $t^{\circ} +47+48^{\circ}$  C (yozi uzun va juda issiq, kuzi iliq va quruq, qishi qisqa) lekin ba‘zan qattiq sovuqlar  $-23-30^{\circ}$  ga yetadi. Markaziy Osiyoning tekislik qismida yiliga o‘rtacha 80 - 200 mm yog‘in yog‘adi (kuz - qish va bahor oylarida). Markaziy Osiyoning tekislik qismida qum massivlari ko‘p yerlarni egallaydi. Bu massivlar relyefi va o‘simliklari jihatidan turlicha bo‘lib, qumli joylar, qumli cho‘llar deb ataladi. Bu joylarda qumsevar psammofit o‘simliklar o‘sadi. Cho‘l tekisliklarining orasida suv juda ko‘p yuvib ketgan va yillar davomida nihoyatda nuragan ayrim past qoldiq tog‘lar va qirlar bor. Markaziy Osiyo cho‘llar qismini bir qancha tumanlarida qumli yoki gil tuproqli massivlar orasida pastqam yerlar uchraydi, bunday yerlarda sizot suvi yaqin turadi. Bu yerlardagi tuproqlarda xlorid va sulfidlar juda ko‘p bo‘ladi. Bunday sho‘rxok erlarda galofit o‘simliklar o‘sadi. Bunday yerlar sho‘rxok cho‘llar deyiladi. Ular ko‘p joyni egallamaydi, balki boshqa cho‘llar orasida har yerda uchraydi. Markaziy Osiyoning tekislik qismini janub va sharqdan o‘rab turgan tog‘ tizmalariga yaqin joylarning tuprog‘i bo‘z tuproqdir. Bu tuproqlar sho‘rlanmagan organik moddalarga boy

m gacha bo'lgan balandliklarni tog'lar poyasi ishg'ol qiladi. Adirlarga nisbatan tog' poyasining relyefi birmuncha notekis.

O'zbekistonda tog' poyasi katta maydonni ishg'ol qilmaydi. Tyanshanning g'arbiy tarmoqlarida (Qurama va Chotqol tizmalarida), Pomir - Oloy tog'larida, Zarafshon tizmasida, Turkmaniston va Hisor tizmalarining bir qismida tipik tog' poyasini ko'rish mumkin. Tog' poyasidagi o'simliklarni ikki asosiy tipga: dasht o'simliklari va daraxt - buta o'simliklariga ajratiladi. Dasht o'simliklari tog' poyasining aksari quyi qismida o'sadi va ular asosan bug'doyiq - har xil o'tlar hamda dasht formatsiyalaridan iborat. Bug'doyiqni bo'yi 50-70 sm ga yetadi. Ikki pallali o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamli ba'zi turlari, jumladan, qo'ziquloq, astragal, sentavriya, esparset, isfarak va boshqalar bug'doyiqqa aralashgan holda o'sadi. Bu yerlarda na'matak, yovvoyi olcha, zirk, tuyasingir singari butalar, ba'zan serqoya yon bag'irlarda archa ham uchraydi.

Tog' poyasida o'rmonlar hosil qiladigan daraxt butalardan iborat ko'pgina formatsiyalar bor. Na'mataklarda butalar ko'p, bularga zirk, shilvi, irg'ay kabi barg to'kadigan butalar aralash o'sadi. 2300-2500 m balandliklarda doimiy *Malus siversiana* - olmaning har xil formalari, yashil buta zag'azazorlarni ko'rish mumkin. Tog'larning 2000-2800 m balandligida daraxtlar ko'p. Bu yerlarda Shrenk qoraqarag'ay, Semenov oq qarag'ayi, o'rik, archa, savr va boshqalar uchraydi. Bulardan tashqari tog' poyasida mevali daraxtlardan olma, tog'olcha, noklarning ko'p xillari yong'oqning turli xillari, do'lana ba'zan anor, anjir, xurmo, jiyda, toklar uchraydi. Bargli daraxtlardan zarangning turlari, terak, tol, ba'zan qayin, chetan (ryabina) kabilar o'sadi.

**Yaylovlar (baland tog'lar) poyasi o'simliklari.** Tog' poyasidan yuqorida, dengiz sathidan 2700-2800 m balanddan boshlab to qor chizig'igacha bo'lgan joylarni yaylovlar (baland tog'lar) ishg'ol qiladi. Bu poyasda, o'tloqlarda ko'k sutlamalar ko'p o'sadi. Yaylovlarning pastki qismida yer bag'irlab o'suvchilar, Turkiston archasi va buta daraxtlar uchraydi. Dengiz sathidan 3200-3500m balandda kichik-kichik o'tloqlar uchraydi. Bu yerlarda boshqodoshlar, ayiqtovondoshlar oilasi vakillari va dasht o'simliklardan betaga, chalovlar o'sadi. Baland tog' poyasining o'tloq va dasht o'simliklari yozda juda yaxshi yaylov hisoblanadi.

Tyanshanning betaga o'sadigan bu dasht yerlarida mollar yil bo'yi boqiladi. Pomirda kichik-kichik maydonlarda sug'oriladigan dehqonchilik qilinadi. Bu yerlarda arpa, javdar va bug'doyning sovuqqa chidamli turlari hamda ba'zi sabzavotlar ekiladi.

### **Sug'oriladigan yerlar(vohalar)ning o'simliklari**

Sug'oriladigan yerlar (vohalar)ning o'simliklari. O'zbekistonning tekisliklaridagi va qisman tog' etaklaridagi sun'iy sug'oriladigan hududlar vohalar deb nomlanadi. Eng yirik vohalar daryolar bo'ylab joylashgan. Masalan: Chirchiq daryosi vodiysidagi Toshkent vohasi, Sirdaryoning chap qirg'og'ida Mirzacho'l vohasi, Zarafshon daryosining o'rta va quyi oqimidagi Samarqand va Buxoro vohalari, Amudaryo etagidagi Xorazm hamda Qoraqalpoq va boshqa vohalar shular jumlasidandir. Sun'iy sug'orish ta'sirida yerning tuproq qatlami o'zgargan, qadimiy sug'oriladigan yerlarda qalinligi 2-3 m ga yetgan vohalarda dehqonchilik qilinadi. Turli xil madaniy o'simliklar ekib o'stiriladi. Vohalarning tabiiy o'simlik qoplami ikkilamchi xarakterga ega. U faqat o'zlashtirilmagan yoki tashlandiq yerlarda paydo bo'ladi.

### **O'zbekiston o'simliklari va ularni muhofaza qilish**

O'zbekistonning o'simlik olami juda boy va xilma-xildir. Biroq uzoq yillar davomida o'simlik dunyosiga kam e'tibor berildi va undan foydalanishda ham jiddiy xatoliklarga yo'l qo'yildi. Natijada o'simliklarning qimmatli turlari yo'q bo'la boshladi, ayrimlari yo'qolish arafasiga keldi. Ana shunday turlar jumlasiga lola, yetmak, logaxillus dorivor o'simligi, anzur piyozi, anor va shu kabilar kiradi. Bu o'simliklar O'zbekistonning «Qizil kitobi»ga kiritilgan bo'lib, ular qonun yo'li bilan muhofaza qilinmoqda. O'zbekiston hududida 4000 mingdan ortiq yovvoyi o'simlik turlari mavjud bo'lib, muhofazaga muhtojlari 400 atrofida. O'zbekiston «Qizil kitobi»ga 301 o'simlik turi kiritilgan. Ularni muhofaza qilish uchun qo'riqxonalar tashkil etilgan. Qoraqum cho'llaridagi Repetek, Zomin tog' o'rmon Milliy bog'i, Samarqand shahri atrofidagi Zarafshon

qo'riqxonalari shular jumlasidandir. Qo'riqxonalarda tabiiy holat o'z holicha saqlanadi, u yerlarda daraxt kesish, o't o'rish, mol boqish, ov qilish man etiladi. Respublikamizdagi mahalliy, milliy, mintaqaviy va global darajadagi ekologik xavflarning oldini olish, atorof-muhit, shaxs jamiyat va davlatimizning muhim manfaatlarini hamda barqaror rivojlanishini ta'minlash maqsadida 1998-yilda hukumat tomonidan biologik xilma-xillikni saqlab qolish bo'yicha milliy strategiya va O'zbekiston Respublikasi harakatlar rejasi tuzilgan. Markaziy strategiya asosan respublikamiz umumiy maydonining 10% gacha qismida muhofaza etiladigan tabiiy hududlar tashkil qilgan. Bu maydonlarda uchraydigan 4000 dan ortiq turdagi mavjud o'simliklar dunyosining 3000 dan ortig'i yuksak yovvoyi o'simliklar bo'lib, ularning 9% endemik turlar hisoblanadi. Bu turlardan rejasiz foydalanish natijasida turlar soni keskin kamaymoqda. 1991-yilda O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitobi»ga 163 turdagi yo'qolib borayotgan o'simlik turlari kiritildi. Respublikamizda tabiatni muhofaza qilish qonunchiligining me'yoriy huquqiy bazasi yangidan yaratilgan. «Tabiatni muhofaza qilish to'g'risida» (1992), «O'simlik dunyosini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish to'g'risida» (1997), «Biologik xilma-xillikni saqlab qolish bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Milliy harakatlar rejasi va strategiyasi to'g'risida» (1998), «Biologik resurslardan oqilona foydalanish, ularni O'zbekiston Respublikasiga olib kirish va undan tashqariga olib chiqish ustidan nazoratni kuchaytirish to'g'risida» (2004) qonunlar va qarorlar qabul qilingan. «O'zbekistonda muhofaza etiladigan tabiiy hududlar to'g'risida»gi qonunga (03.12.2004) asosan O'zbekiston Respublikasida Baday to'qay (6462 ga), Hisor (80986 ga), Zomin (21735 ga), Zarafshon (2352 ga), Qizilqum (19311 ga), Nurota (21137 ga), Surxon (26895), Kitob (3938 ga), Ugam-Chotqol davlat tabiat milliy bog'i (574590 ga) va Chotqol davlat biosfera qo'riqxonasi (35724 ga) kabi davlat qo'riqxonalarida o'simlik va hayvonot dunyosi muhofoza qilinmoqda.

O'zbekiston Respublikasi yevroosiyo qit'asining markaziy qismida Amudaryo va Sirdaryo oralg'ida joylashgan. O'zbekistonning hududi 44,74 mln.ga maydonni egallaydi. O'zbekiston shimoli-sharqida Qozog'iston va Tojikiston bilan, g'arbda-Turkmaniston, janubda Afg'oniston bilan chegaradoshdir.

O'zbekiston Respublikasining hududi shimoldan janubga 925 kilometr ga, g'arbdan sharqqa 1400 kilometr ga cho'zilgandir. Geografik o'rnining qulayligi O'zbekiston hududining o'simlik dunyosining xilma-xilligi bilan ajralib turishiga sabab bo'ladi. O'zbekiston hududida 4300 ga yaqin yovvoyi yuksak o'simliklar va 2000 turdan ortiq qo'ziqorinlar uchraydi. O'zbekistonning biologik va lanshaft xilma-xilligi milliy boyligimiz va bebaho moddiy resurslar manbai hisoblanadi. O'zbekistonning Qizil kitobida o'simlik va hayvon turlari ularning tabiatda yo'qolish xavfi darajasiga ko'ra to'rt toifaga ajratiladi:

0. Yo'qolgan turlar. O'zbekistonning yovvoyi tabiatida butunlay yo'qolgan, ammo boshqa mamlakatlarda yoki madaniy sharoitda saqlanib qolganlar.

1. Yo'qolib borayotgan turlar. Yo'qolish arafasida turgan, areali va soni eng past darajagacha kamaygan turlar.

2. Kamyob va zaif turlar. O'rtacha darajada yo'qolish xavfidagi turlar, tabiatda kamyob bo'lgan yoki soni va areali tezlikda qisqarayotgan turlar.

3. Yo'qolish xavfi arafasidagi turlar. Kelajakda yo'qolish xavfi mavjud va holati ularni muhofaza qilish bilan bog'liq turlar.

O'zbekistonning tirik tabiati resurslarini kompleks muhofaza qilish va ulardan barqaror foydalanishda umumiy maydoni 201,705 ming.ga bo'lgan 8 ta qo'riqxonona, 2 milliy tabiat bog'i (598,7 ming.ga), 1 ta davlat biosfera rezervati (68, 718 ming. ga jumladan qo'riqlanadigan hudud 11, 568 ming ga), 5 davlat tabiat yodgorliklari (3,38 ming. ga), 12 buyurtmaxona (1498 ming. ga), 1tabiat parvarishxonasi (7,1ming.ga), suvni muhofaza qilish, qirg'oqbo'ylari va yer osti suvlari shakllanadigan zonalar (268,309 ming. ga), 73 o'rmon xo'jaliklari (4855,1 ming ga) va 6 davlat o'rmon va ovchilik xo'jaliklarini (3078,6 ming.ga) o'z ichiga oladigan muhofaza etiladigan hududlar tizimi xizmat qiladi.

O'zbekistonning muhofaza etiladigan hududlari O'rta Osiyoning mintaqaviy biologik xilma-xilligini saqlashda beqiyos muhim rol o'ynaydi. Tabiatning muhofaza qilishni eng samarali shakli hududida har qanday xo'jalik faoliyati taqiqlanadigan davlat qo'riqxonalari hisoblanadi. Qat'iy muhofaza tartibiga binoan



qo'riqxonalarda butun tabiat kompleksi, ayniqsa kamyob va yo'qolib borayotgan turlarning populatsiyalari tabiiy holida saqlanadi.

Mavjud 8 ta qo'riqxonalarining (6 ta tog' va 3 ta to'qay) va Quyi Amudaryo qo'riqxonalarining hududlarining biosfera rezervatining umumiy maydoni mamlakatimiz hududining bor-yo'g'i 0,46% ni tashkil etadi. Qo'riqxonalar (Boday – To'qay, Zomin, Zarafshon, Qizilqum, Nurota, Surxon), shuningdek, Zomin Milliy tabiat bog'i va Quyi – Amudaryo biosfera rezervati O'zbekiston Respublikasi Qishloq va suv xo'jaligi vazirligi qoshidagi O'rmon xo'jaligi Bosh Boshqarmasi tasarrufidadir. Hisor qo'riqxonasi O'zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish davlat qo'mitasi tizimida, Kitob qo'riqxonasi O'zbekiston Respublikasi Geologiya va mineral resurslar qo'mitasiga qarashli, Chotqol qo'riqxonasi va Ugam - Chotqol milliy bog'i Toshkent viloyati hokimligi tasarrufidadir.

O'zbekistonning qo'riqxonalarida 350 dan ortiq hayvon turlari, 700 dan ortiq o'simlik turlari himoyaga olingan. «Qizil kitobga» kiritilgan alohida muhofoza qilinadigan hududlar tartibini buzganligi uchun moddiy va jinoiy javobgarlik belgilangan. Mamlakatimizdagi mavjud qo'riqlanadigan hududlar to'g'ri biologik xilma - xillikni samarali muhofoza qilish imkonini bermaydi. Saqlanib qolgan tabiiy lanshaftlarda yangi qo'riqlanadigan hududlarni tashkil qilish lozimdir. Shuni ham inobatga olish kerakki, O'zbekiston hududining jami maydoni 44410,3 ming ga bo'lib, shundan pichanzor va yaylovlar 20750,4 ming gani tashkil qiladi. Qoramollar bosh soni 10141,3 ming, qo'y va echkilar 16187,1 ming bosh va otlarning 195192 bosh soni mavjud. Qonun bo'yicha bir shartli boshga ekstensiv texnologiya bo'yicha 1ga yaylov zarurligi belgilangan. O'simliklar introduksiyasi, ya'ni o'simliklarni yangi joyda o'stirish hamda madaniylashtirish hozirgi kun botanika fani oldida turgan dolzarb masalalardan hisoblanadi. Chunki bu masala Respublikamizda amalga oshirilayotgan bioxilma-xillikni saqlash va ekologik xavfsizlikni ta'minlash masalalari bilan chambarchas bog'lanib ketadi. O'zbekiston Respublikasi 1995-yili «Bioxilma-xillik bo'yicha Konvensiya» (Rio-de-Jeneyro, 1992-yil 5-iyun) ga qo'shildi va bioxilma-xillikni saqlash, genetik resurslardan oqilona foydalanishning me'yoriy - huquqiy asoslarini yaratishga kirishdi.

1998-yil 1-aprel kuni «O‘zbekiston Respublikasining bioxilma-xillikni saqlashning Milliy strategiyasi va harakat rejasi» tasdiqlandi. Unda respublikamizda muhofoza qilinadigan tabiiy hududlar tizimini yaratish, aholi orasida ekologik ta’lim - tarbiyani keng yo‘lga qo‘yish hamda tabiiy resurslardan samarali foydalanishning ilg‘or va tejimli usullarini qo‘llash vazifalari qo‘yilgan. O‘zbekiston Respublikasining 1997-yil qabul qilingan «O‘simliklar dunyosini muhofoza qilish va undan foydalanish to‘g‘risida»gi qonun o‘simliklar dunyosidan oqilona foydalanish va uni takror yetishtirishni ta’minlash va ishlab chiqarish uchun kerakli o‘simlik turlarini madaniylashtirish imkoniyatini beradi. O‘zbekiston Respublikasi hududida hozir 4500 ga yaqin yovvoyi o‘simlik va 2000 dan ziyod zamburug‘ turlari mavjud. Ular orasida jiddiy muhofozaga muhtoj ko‘pgina kamyob, endem va reлект turlar ham bor. Bunday turlarning soni 400 atrofida bo‘lib, ular O‘zbekiston florasining 10-12 foizini tashkil etadi.

Respublika qo‘riqxonalarida muhofoza qilinayotgan o‘simliklarning umumiy holati nisbatan yaxshi bo‘lishiga qaramay, ko‘plab yovvoyi turlarning tabiiy zaxiralari keskin kamayib ketmoqda. Dunyoga dong‘i ketgan lola va sallagullar, qimmatbaho o‘simlik-yetmak, dorivor o‘simlik – bozulbang kabilar keyingi-yillarda butunlay kamayib ketdi. Bir qancha turlar yo‘qolib ketish holatiga kelib qoldi.

Aholining tabiatga noto‘g‘ri munosabati ham o‘simliklarning kamayib ketishiga sabab bo‘lmoqda. Ayniqsa, shahar va qishloqlar atrofidagi qizil lola, sallagul, shirach va shunga o‘xshash nafis gulli o‘simliklar juda kamayib ketgan.

Tabiatga, o‘simliklar dunyosiga nisbatan noto‘g‘ri munosabatda bo‘lishga chek qo‘yish, tabiat boyliklarni muhofoza qilish va ko‘paytirish barchamizning asosiy burchimizdir.

*“Yer, yer osti boyliklari, suv va hayvonot dunyosi hamda boshqa tabiiy zaxiralar umummilliy boylikdir, ulardan oqilona foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidadir.”*

**O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi, 55- modda.**

O‘zbekiston «Qizil kitobi» 1979-yilda ta’sis etildi, «Qizil kitob» nabotot olamining kamyob, yo‘qolib ketish xavfi ostidagi turlari

haqida mukammal ma'lumot beradi. Uning vazifasi jamoatchilik va davlat idoralari tabiat muhofozasi masalasiga jalb etishdan va turlar genofondini saqlab qolishga ko'maklashishdan iborat. O'zbekiston florasining yo'qolib ketish xavfi ostida turgan 163 turi «Qizil kitob»ning 1984-yilgi nashriga kiritilgan va ushbu turlarning taqdiri bilan respublika mutaxassislari, olimlari muttasil shug'illanib kelmoqdalar. O'tgan yillar moboynda olib borilgan kuzatishlar ayrim o'simlik turlarning soni va maydoni ancha kengaytirilganini ko'rsatadi. Masalan, anzur va Suvorov piyozlari oldingi holatiga kelmagan bo'lsa-da, ma'lum darajada ko'paydi. Eng kamyob o'simliklardan sanalgan Minkvits teziumi nomli o'simlik turining soni 7 tadan 17 tagacha yetdi. Qurama tizmasida kamyob o'simliklardan hisoblangan Korovin shirachining mavjudligi aniqlandi. Ayni vaqtda ayrim o'simlik turlarning soni keskin qisqarib ketgan. Omonqora o'simligi, Pskom piyozi Margarita marmaragi kabilar shular jumlasidandir. Keyingi yillarda olib borilayotgan izlanishlar o'lkamiz florasidan yana 138 ta o'simlik turini «Qizil kitob»ga kiritish lozimligini ko'rsatdi. Shunday qilib, 1998-yilga kelib, O'zbekiston «Qizil kitob» iga kiritilgan o'simlik turlarining soni 301 taga yetdi.

### **Nazorat savollari**

1. O'zbekiston hududi iqlim jihatidan qaysi zonaga taalluqli?
2. Cho'llar zonasining iqlimi qanday?
3. Cho'llar zonasida qanday o'simliklar o'sadi?
4. Cho'llar zonasining yaylov uchun ahamiyati qanday?
5. Gorizont va vertikal zonallik deganda nimani tushinasiz?
6. O'zbekiston tog'larida qanday o'simliklar o'sadi?
7. Voha deganda nimani tushunasiz?
8. Vohalarda qanday o'simliklar o'sadi?
9. O'simliklarni muhofaza qilish qanday tartibda olib boriladi?
10. O'zbekiston Respublikasining "Qizil Kitobi" haqida tushuncha bering?

## Test savollari

1. Cho'l zonasiga mansub o'simliklarni toping?

- A) cherkez, chog'on, quyonsuyak, zag'oza;
- B) sho'ra, yantoq, juzg'un, afsonak;
- S) yaltirbosh, omonqora, qozonyuvgich, boqila;
- D) saksovul, yunona, qo'ng'irbosh, behi.

2. O'zbekistonda "Alohida muhofoza qilinadigan hududlar to'g'risida"gi qonun qachon qabul qilingan?

- A) 1997-yil 26-dekabrda;
- B) 1993-yil 7-mayda;
- S) 1992-yil 9-dekabrda;
- D) 1999-yilda.

3. O'zbekiston "Qizil kitob" ining 1984-yilgi nashriga yo'qolib ketish xavfi ostida turgan nechta tur o'simlik kiritilgan?

- A) 301 ta;
- B) 163 ta;
- S) 138 ta;
- D) 204 ta.

4. O'zbekistondagi alohida muhofoza qilinadigan hududlardan 1926-yilda tashkil etilgan qo'riqxonasi nomi, uning ixtisoslashuvi va joylashgan viloyatini aniqlang?

- A) Zarafshon, qayir to'qay qo'riqxonasi, Samarqand viloyati;
- B) Surxon, tog' o'rmon, Surxondaryo viloyati;
- S) Zomin, tog' archa qo'riqxonasi, Jizzax viloyati;
- D) Chotqol biosfera qo'riqxonasi, tog' archa qo'riqxonasi, Toshkent viloyati.

5. Yo'qolib ketish xavfi ostida turgan, saqlanib qolishi uchun maxsus muhofazani talab etadigan turlarni ko'rsating?

- A) kamyob turlar;
- B) kamayib borayotgan turlar;
- S) yo'qolgan va yo'qolish arafasidagi turlar;
- D) yo'qolib borayotgan turlar.

## Terminlarning izohli lug'ati

1. Avtogamiya – o'z-o'zidan changlanish
2. Avtotrof – xlorofilli yashil o'simlik
3. Adaptatsiya – moslanish
4. Androtsey – changchilar
5. Angstrem – 1/10 millimikron
6. Akklimitizatsiya – qayta iqlimlashtirish
7. Allogamiya – chetdan changlanish
8. Alloxor – vositali tarqaluvchi o'simlik
9. Amfimiksis – tabiiy urug'lanish
10. Areal – o'simlik tarqalgan maydon
11. Aerenxima – havo to'plovchi to'qima
12. Bentos – suv osti organizmlari
13. Biosfera – bu yer sharida yashovchi barcha tirik organizmlarning birgalikdagi yig'indisi hisoblanadi.
14. Biogeokimyoviy sikl – tirik organizmlar strukturasi tashkil qiluvchi moddalarning tirik olamdan notirik olamgacha, ya'ni atrof-muhitning fizik moddalarigacha aylanishi va qaytadan tirik organizmlar strukturasi tarkibiga o'tishi jarayoni hisoblanadi.
15. Vakuola – hujayra shirasi bilan to'lgan pufakcha
16. Galofit – tuzsevar yoki tuzga chidamli o'simlik
17. Gameofit – jinsiy bo'g'in
18. Gameta – jinsiy hujayra
19. Geliofill – quyoshsevar, yorug'sevar
20. Hidrofiliya – suv yordamida changlanish
21. Hidrofit – suv o'simliklari
22. Hidroxiya – suv orqali tarqalish
23. Gigrofit – sernam joylarda o'sadigan o'simlik
24. Ginetsey – urug'chi
25. Gomostiliya – changchi va urug'chi uzunligining teng bo'lishi
26. Gipsofit – gips sevar o'simlik
27. Geterostiliya – changchi va urug'chining turli uzunlikda bo'lishi
28. Geterotroflar – tayyor organik moddalar bilan oziqlanuvchi o'simliklar

29. Geliotropizm – yorug‘likka intilib o‘shish
30. Geterostiliya – urug‘chi, changchining turli uzunlikda bo‘lishi
31. Gipokotil – urug‘pallabarg ostidan ildiz bo‘g‘zigacha bo‘lgan qismi
32. Jamoa – bu ma‘lum bir aniq hududda tarqalgan va o‘zaro ma‘lum darajada bog‘liqlikka ega bo‘lgan, turli xil biologik turlar populatsiyalarining assotsiatsiyasi hisoblanadi
33. Zigota – urug‘langan hujayra
34. Zigomorf gul – noto‘g‘ri, qiyshiq gul
35. Zookoriya – meva va urug‘larni hayvonlar orqali tarqalishi
36. Kalleus – qadoq
37. Konsument – anorganik moddalardan o‘z xususiy ehtiyojlari uchun organik modda sintezlay olmaydigan va shu sababli, boshqa organizmlarni iste‘mol qilish hisobiga o‘zining ozuqaga bo‘lgan ehtiyojini qondiruvchi organizm hisoblanadi
38. Kserofit – qurg‘oqchil sharoitda o‘svuchi o‘simlik
39. Ksilema – yog‘ochlik to‘qimasi
40. Kalsefill – ohaksevar o‘simlik
41. Kalsefob – ohakli tuproqda o‘smaydigan o‘simlik
42. Kutikula - mumqavat
43. Leykoplast – rangsiz plastida
44. Litofit – toshhok o‘simlik
45. Meristema – hosil qiluvchi to‘qima
46. Mezofill – bargning asosiy to‘qimasi
47. Mezokotil – bo‘g‘im oralig‘i
48. Mikoriza – zamburug‘ hamkorligi
49. Mirmekoxoriya – chumoli yordamida tarqalish
50. Mitseliy – zamburug‘ tana
51. Nanometr – millimetrdan milliondan bir qismi
52. Nitrofill – azotsevar o‘simlik
53. Ombrofob – namyoqmas o‘simlik
54. Parchalovchilar – nobud bo‘lgan organizmlarning organik qoldiqlarini parchalash yo‘li bilan o‘z organizmi uchun talab qilinuvchi energiyani hosil qiluvchi mikroorganizmlar hisoblanadi
55. Perigonium – gul o‘rami bir yoki qo‘sh o‘ramali

56. Populatsiya – bu ma'lum bir aniq geografik hududda tarqalgan va ma'lum vaqt davomiyligida mavjud bo'lgan bitta turga mansub organizmlar yig'indisi hisoblanadi

57. Producersent – xomashyo sifatidagi oddiy anorganik moddalardan organik modda sintezlovchi organizm hisoblanadi

58. Raqobatlashish – ozuqa, quyosh nuri, suv yoki yashash maydoni kabi resurslardan bir vaqtning o'zida ikkita yoki undan ortiq organizmlarning foydalanishi holatida yuzaga keluvchi holat hisoblanadi

59. Sinergizm – kimyo moddalari qorishmasining toksikligi qorishmadagi kimyo moddalari alohida olinganda ularning yalpi toksikligidan yuqori bo'ladigan holat

60. Spermoderma – urug' po'sti

61. Fitotsenoz – o'simliklar jamoasi yoki guruhi

62. Ekologiya – bu tirik organizmlar o'rtasidagi va shuningdek, tirik organizmlar bilan tashqi yashash muhiti o'rtasidagi aloqadorlik munosabatlarini o'rganuvchi fan sohasi hisoblanadi

63. Ekotizim – bu jamoalar va ularning yashash muhitini o'z ichiga oluvchi kompleks hisoblanadi

64. Ekologik nisha – ekologik jamoa tarkibida organizmning hayot faoliyati, moslashish mexanizmlari va boshqa organizmlar bilan o'zaro aloqadorlik munosabatlarini o'z ichiga oluvchi hudud hisoblanadi.

1. Abu Ali ibn Sino. Tib qonunlari. –Toshkent: Xalq merosi, 1993, t.1,190-192b.
2. Арабова Н.З., Исламов А.М. Значение декоративных растений в очистке окружающей среды // Прогрессные процессы мирового научного знания в XXI веке (М-12)/ XII Международная научно-практическая конференция. –Казань, 2014.
3. Ashurmetov O.A., Rahimova T.T., Rahimova A.T., Hikmatov Sh.X. Ekologiya. –Toshkent: Chinor ENK, 2008, 47-48 b.
4. Belolipov I.V., Axmedov X.A., Buxorov K.X., Jabbarov A., Islomov A.M., Boyqobilov B.I. Botanikadan laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. – Toshkent: MCHJ "Munis design group", 2014, 156 b.
5. Belolipov I.V., Sheraliyev A., Buxorov K.X., Islamov A.M. O'simliklar morfologiyasi: o'quv qo'llanma.– Toshkent, 2007, 99b.
6. Ветвичка В., Тоушаева Д. Растения полей и лесов. – Прага: Артия, 1987.
7. Де Робертис Е., Новитский В., Сакс Ф. Биология клетки (перевод с англ.). – М.: Мир, 1967, 340 с.
8. Isayev Y. Abu Ali ibn Sino. –Т.:Tafakkur, 2011, 95 b.
9. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. –Л.: Наука, 1973, 356 с.
10. Karimov U., Hikmatullayev N. Abu Ali ibn Sino. Tib qonunlari. –Toshkent: Xalq merosi, 1994, 303 b.
11. Красная книга Узбекской ССР. Ч. 2. Растения. – Ташкент: ФАН, 1984, 150 с.
12. Красная книга Республики Узбекистан: редкие и исчезающие виды растений и животных. (В 2-х томах). Т.1. Растения. –Ташкент: Чинор ЭНК, 1998.



13. Красная книга Республики Узбекистан. Редкие и исчезающие виды растений и животных. (В 2-х томах). Т.1. Растения и грибы. – Ташкент: Чинор ЭНК, 2006.

14. Курмуков А.Г., Белолопов И.В. Дикорастущие лекарственные растения Узбекистана. –Т.: “ЭХТРЕМУМ ПРЕСС”, 2012.

15. Prator O‘P, Shamsuvaliyeva L., Sulaymonov E., Axunov X., Ibodov K., Mahmudov V. Botanika. –Toshkent: Ta‘lim nashriyoti, 2010, 288 b.

16. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. – М.: Мир, 1990, 270 .

17. Универсальная энциклопедия лекарственных растений –М.: Махаон, 2000, 47-49 с.

18. Федоров Ал. А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Цветок. –Л.: Наука, 1975, 347 с.

19. Федоров Ал. А., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: плод. –Л.: Наука, 1986, 392 с.

20. Xolmatov H.X., Ahmedov O‘A.. Farmokognoziya. – Tshkent: Tibbiyot, 1997, 200-265 b.

21. Xolmatov.X.X., Qosimov A.I. Ruscha-lotincha-o‘zbekcha dorivor o‘simliklar lug‘ati. –Т.: Ibn Sino, 1992.

22. Юнусов С.Ю. Алкалоиды. –Т.: ФАН, УзССР, 1981, 418 с.

23. Ўзбекистон Қизил китоби: ўсимликлар ва замбуруғлар. I-жилд. -Тошкент: Чинор ЭНК, 2009, 356 б.

24. Hamdamov I., Shukurullayev P., Umirzoqov A., Qurbonov Yu., Tarasova E. Botanika asoslari. –Т.: Mehnat, 1990.

25. Hamidov A., Nabiyev M., Odilov T. O'zbekiston o'simliklar aniqlagichi. –T.:O'qituvchi, 1987.
26. Arthur Cronquist. Basic botany. – New York: Harper & Row, Publishers, 1973, 536p.
27. James E. Bidlach, Snelly H. Jansky. Stern's introductory Plant biology. –USA: McGraw-Hill, 2011, 622 p.
28. Linda R. Berg. Introductory Botany. –USA: Thomson Higher education, 2008, 622r.
29. Simon e.W., D.Sc., Dormer K.J., B.Sc., Hartshorne J.N., B.Sc. Lowsons's Textbook of Botany.-London: Bell & Hymanlimited, 1986, 685p.
30. Belolipov I.V., Sheraliyev A.Sh. va boshqalar. O'rta Osiyo o'simliklari morfologiyasi. –Toshkent, 1991.
31. Maxmedov A.M., Tog'ayev I.U. Yuksak o'simliklar bo'yicha amaliy mashg'ulotlar. –Toshkent: Universitet, 1994.
32. Nabiyev M.M. Botanika atlas-lug'ati. – Toshkent: «Fan», 1969.
33. Pratov O'.P., Odilov T.O., Musayev K.YU., Nabiyev M.M., Tursunov J., Oxunov X.M., Ibodov K. Botanika atamalarining ruscha-o'zbekcha qisqacha lug'ati. –Toshkent: Fan, 1993.
34. Pratov O'.P. O'zbekiston yuksak o'simliklari oilalarining zamonaviy tizimi va o'zbekcha nomlari. –Toshkent, 1995.
35. Hamidov A., Nabiyev M., Odilov T. O'zbekiston o'simliklari aniqlagichi. –Toshkent: O'qituvchi, 1987.
36. Hamdamov I., Shukrullayev P. va boshqalar. Botanika asoslari. –Toshkent: Mehnat, 1990.
37. Mahmudov V. Botanika. –Toshkent: Ta'lim nashriyoti, 2010.
38. Tursunov X.T., Rahimova T.U. Ekologiya. –Toshkent: Chinor ENK, 2006.

39. Andrew Sugden. Longman Illustrated dictionary of Botany (the elements of plant science Illustrated and defined) York Press. Longman Group (UK) Limited 1984, 192 pp.

40. Лим В.П., Бешко Н.Ю., Ан Э. Ўзбекистон қўриқ-хоналарининг – тирик жавоҳирлари. –Тошкент: Чинор ЭНК, 2013, 128с.

# MUNDARIJA

Muqaddima.....	3
Botanika fani va uning obyekti.....	4
Botanikaning qisqacha rivojlanish tarixi.....	9
Botanika bo'limlari va usullari.....	14
O'simliklarning tabiatdagi va inson hayotidagi ahamiyati.....	16
Botanika va agronomiya.....	18

## I bob. HUYAYRA

### (Sitologiya)

Hujayrani kashf qilinishi va o'rganish usullari.....	20
O'simlik hujayrasining tuzilishi.....	22
O'simliklar hujayrasining shakli va tuzilishi.....	25
Protoplast.....	25
Yadro.....	26
Plastidalar.....	28
Vakuola va uning tarkibi.....	31
Hujayra membranasi.....	32
Moddalarning o'simlik hujayrasiga kirishi.....	35
Hujayraning bo'linishi.....	37
Protoplast hosilalari.....	46
Hujayradagi birikmalar va zaxira oziq moddalar.....	51
Turgor va plazmoliz.....	54
Fotosintez.....	56
O'simliklarning nafas olishi.....	60
Nazorat savollari.....	62
Test savollari.....	63

## II bob. TO'QIMA

### (Gistologiya)

To'qimalar klassifikatsiyasi: to'qima tizimlari, kenja to'qimalar, to'qima turlari.....	65
---	----

Meristema (hosil qiluvchi) to'qimasi.....	67
Qoplovchi to'qima .....	70
Asosiy to'qima.....	74
Mexanik to'qima.....	74
O'tkazuvchi to'qima.....	76
Sekreksiya hujayralari va to'qimalari.....	82
O'simlik tolasidan to'qimachilik sanoatida foydalanish.....	83
Nazorat savollari.....	85
Test savollari	

### **III bob. O'SIMLIK ORGANLARI**

#### **(Organografiya)**

O'simliklar morfologiyasining vazifasi.....	87
O'simliklar morfologiyasining qonuniyatlari va ularni qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.....	88
Ildiz.....	91
Ildizning ichki tuzilishi.....	95
Ildizning birlamchi tuzilishi.....	98
Ildizning ikkilamchi tuzilishi.....	101
Shakli o'zgargan (metamorfoz) ildizlar.....	103
Ildizdagi tuganak bakteriyalar va mikoriza.....	106
Nazorat savollari.....	107
Poya.....	109
Novda.....	112
Shakli o'zgargan (metamorfozlashgan) novdalar.....	117
Poyaning ichki tuzilishi.....	119
Ikki pallali o'simliklar poyasining tuzilishi.....	123
Muhim ahamiyaga ega bo'lgan daraxt yog'ochliklari.....	130
Nazorat savollari.....	132
Barg.....	133
Shakli o'zgargan barglar (barg metamorfozi).....	138
Barglarning ichki tuzilishi.....	140
Nazorat savollari.....	145

Test savollari.....	146
<b>IV bob. O'SIMLIKLARNING KO'PAYISHI</b>	
Generativ organlar. Gul.....	154
Changchi va chang donachalari.....	158
Mikrosporogenez.....	160
Urug'chi va urug'kurtak morfologiyasi.....	160
Megasporogenez.....	162
Gul formulasi va diagrammasi.....	163
To'pgullar va ularning tiplari.....	164
Gullash va changlanish.....	166
Urug'lanish va qo'sh urug'lanish.....	169
Meva .....	171
Urug'.....	173
Meva va urug'larning tarqalishi.....	176
Nazorat savollari.....	177
Test savollari.....	178

#### **V bob. O'SIMLIKLAR SISTEMATIKASI**

Taksonomiya.....	180
Tuban o'simliklar.....	183
Viruslar bo'limi.....	184
Bakteriyalar.....	188
Bakteriyalarning ko'payishi.....	191
Bakteriyalarning bo'yalish xossasi.....	192
Bakteriyal kasalliklarning qishloq xo'jaligidagi zarari.....	195
Suvo'tlar.....	196
Zamburug'lar .....	201
O'simliklarda zamburug'lar ta'sirida kelib chiqadigan kasalliklar.....	206
Zamburug'larning oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlashdagi ahamiyati.....	207

Lishayniklar – Lichenes.....	209
Nazorat savollari	
<b>VI bob. YUKSAK O‘SIMLIKLAR</b>	
Moxsimonlar bo‘limi–Bryophyta.....	213
Riniofitlar bo‘limi–Rhyniophyta.....	219
Psilofitsimonlar bo‘limi–Psilotophyta.....	220
Plaunsimonlar bo‘limi–Lycopodiophyta.....	221
Selaginellalar tartibi–Selaginellales.....	223
Lepidodendronlar yoki tangachali daraxtsimonlar tartibi– Lepidodendrales.....	223
Qirqbo‘g‘imlilar bo‘limi–Equisetophyta.....	224
Ponabargsimonlar sinfi–Sphenopsida.....	224
Qirqbo‘g‘imsimonlar sinfi–Equisetopsida.....	225
Kalamitlar oilasi–Calamitaceae.....	225
Qirqbo‘g‘imlar oilasi–Equisetaceae.....	226
Paporoitniksimonlar bo‘limi–Polypodiophyta.....	228
Dastlabki paporoitniklar.....	229
Chin paporoitniklar.....	230
Polipodiumlar oilasi.....	231
Suv paporoitniklari (har xil sporalı paporoitniklar).....	233
Urug‘li o‘simliklar–Spermatophyta.....	233
Ochiq urug‘lilar bo‘limi–Gymnospermae.....	234
Sagovniklar sinfi – Cycadopsida.....	235
Urug‘li paporoitniklar tartibi–Pteridospermae.....	236
Sagovniklar tartibi – Cycadales.....	236
Bennetitlar tartibi–Bennettiales.....	237
G‘uddalilar sinfi–Pinopsida (Coniferopsida).....	239
Kordaitlar tartibi– Cordaitales.....	239
Ginkgolar tartibi–Ginkgoales.....	239
Ninabarglilar tartibi-Pinales (Coniferales).....	240

Sarvidoshlar oilasi—Cupressaceae.....	245
Taksodiydoshlar oilasi—Taxodiaceae.....	248
Zarnabdoshlar oilasi —Taxaceae.....	251
Po‘stli urug‘lilar sinfi — Chlamydospermae (Gnetopsida).....	252
Qizilchalar tartibi — Ephedrales. Qizilchadoshlar oilasi — Ephedraceae.....	253
Gnetsimonlar tartibi — Gnetales. Gnetdoshlar oilasi — Gnetaceae.....	253
Vel‘vichiyasimonlar tartibi — Welwitschiales.....	253
Vel‘vichiyadoshlar oilasi — Welwitschiaceae.....	253
Yopiq urug‘lilar — Angiospermae yoki Gulli o‘simliklar — Antophyta bo‘limi.....	255
Yopiq urug‘lilarning filogenetik sistemalari.....	264
Ikki pallalilar sinfi—Dicotyledones (Magnoliopsida).....	267
Ko‘p mevalilar tartibi — Polycarpicae .....	268
Magnoliyalilar tartibi — Magnoliales. Magnoliyadoshlar oilasi — Magnoliaceae.....	269
Ayiqtovonlar tartibi—Ranunculales.....	272
Zirkdoshlar oilasi—Berberidaceae.....	275
Ko‘knoriguldoshlar tartibi — Papaverales.....	276
Burchoqgullilar tartibi — Fabales .....	277
Qichitqigullilar tartibi — Urticales.....	281
Gulxayrilar tartibi — Malvales.....	282
Tolgullilar tartibi — Salicales. Toldoshlar oilasi — Salicaceae.....	284
Chinnigullilar tartibi — Caryophyllales. Sho‘radoshlar oilasi — Chenopodiaceae.....	285
Chinordoshlar oilasi—Platanaceae.....	287
Chinniguldoshlar oilasi — Caryophyllaceae.....	287
Gultojixo‘rozdoshlar oilasi — Amaranthaceae.....	288
Kovulnomalar tartibi — Capparales.....	289



Kovulnomalar tartibi – Capparales.....	289
Karamdoshlar oilasi – Brassicaceae .....	289
Ra'nogullilar tartibi – Rosales .....	290
Krassulalar oilasi – Crassulaceae .....	290
Ra'noguldoshlar oilasi – Rosaceae .....	293
Itjumrutgullilar tartibi – Rhamnales .....	305
Araliyagullilar(Soyabongullilar) tartibi – Araliales .....	305
Ziradoshlar oilasi – Apiaceae.....	306
Yong'oqgullilar tartibi – Juglandales .....	308
Qovoqgullilar tartibi – Cucurbitales. Qovoqdoshlar oilasi – Cucurbitaceae .....	308
Ituzumgullilar tartibi – Solanales. Ituzumdoshlar oilasi – Solanaceae.....	311
Yalpizdoshlar oilasi – Lamiaceae (Labiatae) .....	313
Astragullilar tartibi – Asterales. Qoqidoshlar (Murakkabguldoshlar) oilasi – Asteraceae (Compositae).....	315
Bir pallalilar sinfi – Monocotyledones (Liliopsida).....	319
Lolagullilar tartibi – Liliales. Loladoshlar oilasi –Liliaceae..	320
Piyozdoshlar oilasi – Alliaceae .....	321
Qiyogullilar tartibi – Cyperales. Hiloldoshlar oilasi – Cyperaceae.....	321
G'allagullilar, (Bug'doygullilar) tartibi – Graminales (Poales). Bug'doydoshlar (g'alladoshlar) oilasi – Poaceae...	323
Nazorat savollari.....	327
Test savollari.....	327

## **VII bob. O'SIMLIKLAR GEOGRAFIYASI VA GEOBOTANIKA ASOSLARI**

Flora va o'simlik guruhlari.....	330
Sharoit va o'simlik guruhlari.....	331
Biomlar .....	336
O'simliklar ekologiyasi haqida tushuncha.....	342

Ekologik omillar haqida tushuncha.....	345
Iqlim omillari haqida tushuncha.....	347
Iqlim omillarining qishloq xo'jaligidagi ahamiyati.....	351
Edafik, orografik, biotik va antropogen omillar .....	352
Geobotanika fani va uning vazifalari.....	356
Nazorat savollari.....	359
Test savollari.....	359

## **VIII BOB. O'ZBEKISTON O'SIMLIKLARI VA ULARNI MUHOFAZA QILISH**

O'zbekiston hududi va relyefi.....	361
O'zbekiston cho'l zonasining o'simliklari.....	362
O'zbekiston tog'larining o'simliklari.....	363
Sug'oriladigan yerlar(vohalar)ning o'simliklari.....	365
O'zbekiston o'simliklari va ularni muhofaza qilish.....	365
Nazorat savollari.....	370
Test savollari.....	371
Terminlarning izohli lug'ati.....	372
Foydalanilgan adabiyotlar .....	375



# **BOTANIKA VA O‘SIMLIK-LAR FIZIOLOGIYASI**

**Toshkent – «Fan va texnologiya» – 2018**

Muharrir:	M.Hayitova
Tex. muharrir:	F.Tishabayev
Musavvir:	A.Moydinov
Musahhih:	Sh.Mirqosimova
Kompyuterda sahifalovchi:	N.Rahmatullayeva

**E-mail: [tipografiyacnt@mail.ru](mailto:tipografiyacnt@mail.ru) Tel: 245-57-63, 245-61-61.**

**Nashr.lits. AI №149, 14.08.09. Bosishga ruxsat etildi 14.11.2018.**

**Bichimi 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Timez UZ» garniturası. Ofset bosma usulida bosildi.**

**Shartli bosma tabog‘i 24,0. Nashriyot bosma tabog‘i 24,25.**

**Tiraji 300. Buyurtma № 454.**

**«Fan va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi» da chop etildi.  
100066, Toshkent sh., Olmazor ko'chasi, 171-uy.**

**F**  
**T**AN VA   
**TEKNOLOGIYALAR**

ISBN 978-9943-11-875-1



9 789943 118751