

**Mavzu:** Ildiz tizimining shakllanishi, tuzilishi, tiplari va vazifasi. Shakli o'zgargan ildizlar, ularning inson va o'simlik hayotidagi ahamiyati

Urug`li o'simliklarning hayotiy faoliyati hayvonot olami va boshqa tirik organizmlar hayotidan keskin farq qiladi. O'simlikning individual rivojlanish davri — ya'ni ontogenezi — urug`dan boshlab, yana urug` hosil qilguniga qadar bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Bu davr har xil o'simlik turlarida turlicha davom etadi. Masalan, bug`doy, suli, javdar kabi o'simliklar bir yilda rivojlanishini yakunlaydi. Piyoz, sarimsoq, sabzi, sholg`om kabi ikki yillik o'simliklar esa rivojlanish bosqichlarini ikki yilga bo'lib o'tadi. Buta va daraxtlar esa o'nlab, yuzlab, hattoki ming yillab yashashi mumqin.

Bir yillik o'simliklar hayoti davomida faqat bir marta urug` hosil qiladi. Ko'p yillik o'tlar, buta va daraxtlar esa umr davomida bir necha marta urug` beradi. Shunga qaramay, ayrim ko'p yillik o'simliklar bor-ki, ular butun hayoti davomida faqat bir marta gullab, urug` beradi. Bunday turlar **monokarp o'simliklar** deb ataladi. Aksincha, hayoti davomida bir necha marta urug` hosil qiluvchi o'simliklar **polikarp o'simliklar** deb yuritiladi.

Urug`ning ahamiyati nafaqat o'simliklar, balki inson uchun ham juda katta. Donli o'simliklardan — bug`doy, arpa, sholi, jo`xori; dukkaklilardan — no`xat, loviya, mosh kabi urug`lar odamlarning asosiy oziq-ovqat manbai hisoblanadi. Yong`oq, bodom, kunjut, zira, kungaboqar urug`laridan moy olinadi, sedana, zirak, zira urug`lari esa ziravor sifatida ishlatiladi. O'simlikning hosildorligi ko'p jihatdan ekiladigan urug`ning sifati bilan bog`liq. Urug` uchun to`liq pishgan, sog`lom va yaroqli namunalar tanlab olinadi. Urug`ning eng muhim xususiyatlaridan biri — uning unuvchanligidir. Bu xususiyat maxsus Ma`ruzalarda tekshiriladi va undan so`ng ekishga ruxsat beriladi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Urug`ning to`liq unib chiqishi uchun muayyan sharoit — ya'ni suv, havo va optimal harorat kerak bo'ladi. Barcha o'simliklar uchun bir xil harorat sharoiti mos kelavermaydi. Umuman olganda, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun qulay harorat 25–35°C oralig`ida bo'ladi. Ammo har bir turning optimal harorati farq qiladi. Masalan, mo`tadil iqlim zonalarida yetishtiriladigan o'simliklar uchun optimal harorat ancha past: sebarga uchun +0.5°C, javdar uchun +1°C, zira uchun +2°C, bug`doy uchun +4°C. Tropik va subtropik zonalarda o'sadigan o'simliklar esa yuqoriroq haroratni talab qiladi — masalan, sholi uchun +10°C, tarvuz uchun +15°C, g`o`za uchun +14–18°C.

Shu bilan birga, ayrim o'simliklar hattoki qulay sharoit bo'lsa-da, darhol unib chiqmaydi. Ko'plab o'simlik urug`larida uzoq davom etuvchi **tinish davri** mavjud. Bu davrning davomiyligi turli omillarga bog`liq. Shulardan biri urug`ning hali to`liq shakllanmagan embrioniga borib taqaladi. Bunday hollarda urug`ning unishidan

oldin embrion ichki zaxiralar hisobidan yetiladi. Bu esa unib chiqish uchun ko'proq vaqt talab qiladi.

Ba'zan urug`lar juda qalin po'st bilan o'ralgan bo'ladi, bu esa suv va havoning kirishini qiyinlashtirib, unishni kechiktiradi. Shuningdek, ayrim o'simlik urug`lari po'stida maxsus kimyoviy moddalar — **ingibitorlar** mavjud bo'lib, ular unishni seqinlashtiradi. Leqin urug`ning tinish davri ko'pincha uning qalin po'stiga bog'liq bo'ladi. Bu o'simliklar evolyutsiyasi davomida shakllangan biologik moslashuv hisoblanadi.

Demak, urug`ning tinish davri — bu o'simliklar orasida keng tarqalgan hodisa bo'lib, u muhit sharoitiga moslashish belgilaridan biridir. Tinish davri tufayli urug`lar vaqtdan oldin unib chiqmasdan, noqulay muhitdan saqlanadi. Ma'lum muddatdan so'ng, tabiiy sharoitda po'st parchalana boshlaydi va urug` nihol chiqaradi.

Hamma o'simliklar urug`i uzoq davom etadigan tinish davriga ega bo'lmaydi. Ba'zi o'simliklar urug`i pishib yetilishi bilan darhol unib chiqadi. Agar bu urug`lar belgilangan vaqt ichida unib chiqmasa, o'zining unuvchanlik xususiyatini yo'qotadi. Umuman olganda, o'simliklarning urug`i tinish davrining davomiyligiga va unuvchanlik darajasiga qarab bir necha guruhlarga bo'lish mumkin:

1. **Chuqur tinish davriga ega, unuvchanligini uzoq vaqt saqlaydigan o'simliklar.** Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ayrim yovvoyi o'simliklarning urug`i 50–100 yil, hattoki undan ham ko'proq vaqt davomida unuvchan bo'lib qoladi. Shu bois, ayrim begona o'tlar bilan kurashish juda murakkab, chunki ularning urug`i 250–300 yilgacha unish qobiliyatini saqlab qoladi.
2. **Pishgan zahoti unishga qodir bo'lgan o'simliklar.** Bu guruhga kiruvchi o'simliklar urug`lari unuvchanlik xususiyatini bir necha yil — masalan, 7, 12 yoki 18 yilgacha saqlab qoladi. Bunday urug`larga donli o'simliklar va ko'pchilik mevali rezavor o'simliklar misol bo'la oladi.
3. **Tez unib chiqadigan, ammo qisqa vaqt ichida unuvchanligini yo'qotadigan o'simliklar.** Masalan, tol va terak urug`lari bu guruhga kiradi. Ularning urug`i tezda unmaydigan bo'lib qoladi.
4. **Urug`i o'simlik tanasidan ajralmasdan turib unadigan o'simliklar.** Bunday o'simliklar "tirik tug'uvchi o'simliklar" deb ataladi. Ularga piyozning ayrim yovvoyi turlari yoki tropik zonalarda keng tarqalgan rizofora nomli o'simliklar misol bo'la oladi.

Urug` unib chiqishidan avval ma'lum miqdorda suvni shimib, bo'kadi. Bu bosqich nihoyatda muhim bo'lib, urug`ning bo'kishi natijasida uning po'sti kengayadi, zaxira oziq moddalar eritmaga aylanadi, va fermentativ jarayonlar boshlanadi. Bu paytda murtak oziq moddalarni o'zlashtirib, o'sishni boshlaydi. Natijada, **usimta**

deb ataladigan yosh nihol shakllanadi. Usimta tarkibida boshlang'ich ildiz, poya va barglar bo'ladi. Ildizning poya bilan tutashgan joyiga **ildiz bo'yni** deyiladi. Shu joydan pastga — ildiz, yuqoriga esa — poya va barglar rivojlana boshlaydi.

O'simliklarning vegetativ organlari ikki asosiy qism — **poya tizimi** va **ildiz tizimidan** tashkil topgan. Poya tizimining asosiy qismlariga poya, barg va kurtaklar kiradi. Ildiz tizimi esa asosiy ildiz va yon ildizlardan iborat bo'ladi.

Evolyutsiya jarayonida vegetativ organlar ilk bor qurug'lik muhitida yashashga moslashgan **riniyofitlar**da shakllangan. Bu o'simliklarning tanasi dixonotomik tarzda tarmoqlangan, bargsiz va telom tuzilishiga ega bo'lgan. Ko'plab tadqiqotchilar fikriga ko'ra, aynan **telomdan** poya rivojlangan. Qadimiy yuksak o'simliklarda poya va uning turlicha o'zgarishga uchragan qismlari vegetativ funksiyalarni bajargan.

Shuningdek, ildiz ham evolyutsiya davomida keyinchalik paydo bo'lgan bo'lib, u poya bilan bog'liq holda, qurug'lik sharoitiga moslashgan riniyofitlarning **rizomoidlaridan** rivojlangan.

### **Vegetativ organlarning morfologik tuzilish qonuniyatlari**

O'simlikning individual taraqqiyotining dastlabki bosqichlaridayoq uning morfologik tuzilishida ma'lum qonuniyatlar mavjudligi seziladi. Bu qonuniyatlar tashqi muhit omillari — yorug'lik, havo, tuproq namligi va tuproq harorati bilan chambarchas bog'liq holda namoyon bo'ladi.

Vegetativ organlarning shakllanishi va o'sish jarayonida **qutblilik** va **simmetriyaga asoslangan qonuniyatlar** butun Yer yuzidagi o'simliklar olamiga xos bo'lgan holatlardandir.

### **Qutblilik**

Qutblilik qonuniyati shundan iboratki, har qanday o'simlik — u past yoki yuqori darajadagi bo'lishidan qat'iy nazar — tanasi morfo-fiziologik xususiyatlariga ko'ra yuqori (apikal) va pastki (bazal) qismlarga bo'linadi. Bu holat o'simlik tanasining har qanday qismlarida kuzatiladi. Masalan, ko'pchilik suv o'tlari v vegetativ tolalarining substratga yopishgan qismi bazal, o'sib borayotgan, bo'linayotgan qismi esa apikal hisoblanadi.

Botridiyum, Kaulerpa kabi hujayrasiz suv o'tlarining bazal qismi suv va unda erigan moddalarni so'rishga moslashgan bo'lsa, apikal qismi fotosintez va nafas olish jarayonlari uchun moslashtirilgan.

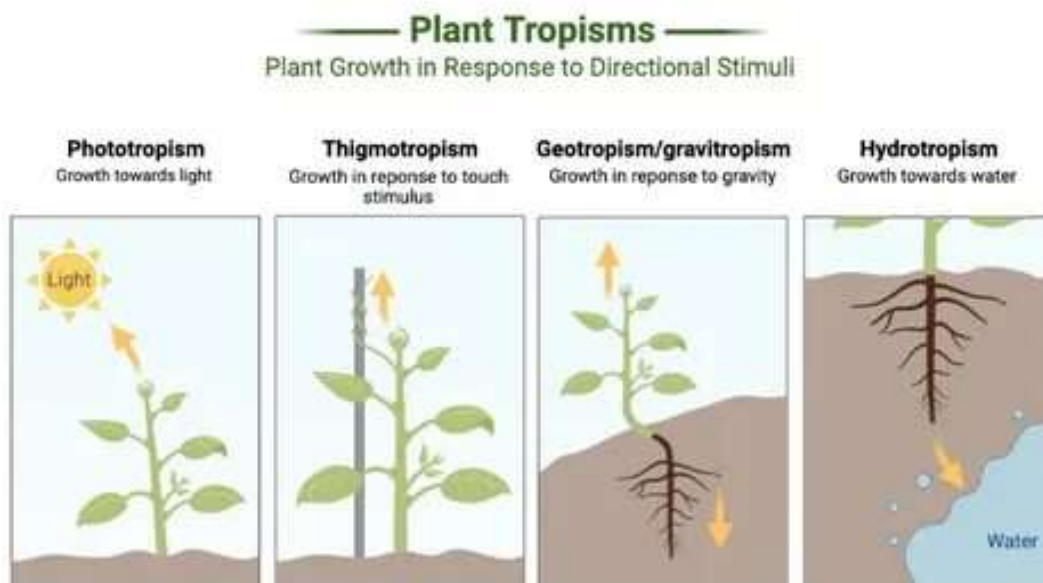
Qutblilik faqat morfologik emas, balki fiziologik xususiyatlar bilan ham ajralib turadi. Masalan, novdadan qalamcha tayyorlanganda uni qanday qilib ekmang, har

doim yuqori (apikal) qismidan yangi novda va barg, pastki (bazal) qismidan esa ildiz o‘sib chiqadi. Bu esa apikal va bazal qismlarning fiziologik farqlanishini ko‘rsatadi. Shuningdek, bu farqlanish **tropizmlar** orqali ham namoyon bo‘ladi.

## Tropizm

Tropizm (tortish kuchi) — yorug‘lik va yerning ta‘siri natijasida o‘simlik organlarining o‘sish yo‘nalishining bir tomonlama o‘zgarishidir. Bu jarayonda o‘simlikning po‘stloq organlari (masalan, poya) odatda yorug‘likka tomon, ildiz esa yerga tomon o‘sadi. Shu sababli:

- Poya: **musbat fototropizm** (yorug‘lik tomon o‘sish) va **manfiy geotropizm** (yerga qarshi o‘sish) xususiyatiga ega.
- Ildiz: **musbat geotropizm** (yerga tomon o‘sish) va **manfiy fototropizm** (yorug‘likdan uzoqlashish) holatiga ega bo‘ladi.



## Simmetriya

O‘simlik organlari uchun xos bo‘lgan yana bir qonuniyat bu — **simmetriya** xususiyatidir. Masalan:

- **Radiatsion (yoki polisimmetrik)** simmetriyaga ega organlar: Poya, ildiz, ayrim mevalar (olma, tarvuz), gul qoplagichlar (ayiqtovon guli, kungaboqar savatchasi).
- **Bisimmetrik** (ikki tomonli simmetriya): Bunda organ orqali bir-biriga perpendikulyar ikki chiziq o‘tkazish mumkin. Masalan, yonroq mevalar.

- **Monosimmetrik** organlar: Birta to‘g‘ri chiziq orqali teng ikki qismga ajratish mumkin bo‘lgan organlar. Bunga olma, gilos, o‘rik, makkajo‘xori barglari misol bo‘ladi.
- **Asimmetrik** organlar: Ulardan birorta ham to‘g‘ri chiziq o‘tkazib, teng ikkiga bo‘lib bo‘lmaydi. Bunday barglar asimmetrik barglar deyiladi.

### **Dorsoventral tuzilish**

Ba‘zi o‘simlik organlarida **dorsoventral** (yuqori-pastki) tuzilish kuzatiladi. Bu holat odatda yassi organlar, masalan, barglarda yoki ba‘zi dumaloq shakldagi organlarda bo‘ladi. Bunday tuzilishga ega o‘simliklar orasida marshantsiya, yungermaniya va antocheroslar bor. Yer yuzasida yoyilib o‘sovchi o‘simliklarning (tarvuz, qovoq, qovun) poyasi ham dorsoventral bo‘lishi mumkin.

Bu turdagi poyalarning o‘ziga xos nomlari mavjud:

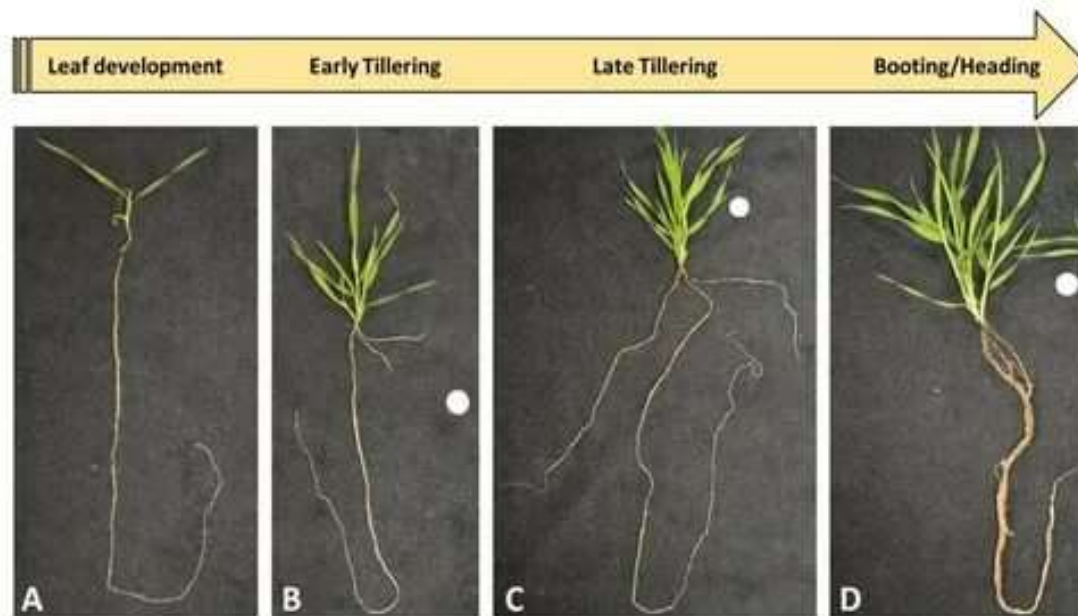
- **Plagiotrop o‘simliklar** — yer bag‘irlab o‘sovchi poyali o‘simliklar;
- **Ortotrop o‘simliklar** — tik o‘sovchi poyali o‘simliklar.

### **Simmetriya haqida tushuncha (Botanika va geometriya, chizmachilik fanlarining integratsiyasi)**

**Simmetriya** ([yunoncha](#): symmetria — o‘lchovdosh) (matematikada) — 1) tor ma‘noda — fazoning a tekislikka (tekislikdagi a to‘g‘ri chiziqqa) nisbatan unga tegishli har bir M nuqtaga shunday M’ nuqtani mos qo‘yuvchi almashtirishki, MM’ kesma a tekislikka (a to‘g‘ri chiziqqa) tik bo‘lib, tekislik (to‘g‘ri chiziq} bilan kesishish nuqtasida teng ikkiga bo‘linadi. a tekislik (to‘g‘ri chiziq) Simmetriya tekisligi (o‘qi) deyiladi; 2) keng ma‘noda — Simmetriya geometrik F shaklning shunday xossasiki, harakatlanish va qaytishlar natijasida F ning shakl ko‘rinishi o‘zgarmay qoladi. Aniqrog‘i, F shaklni o‘z-o‘ziga aylantiruvchi ortogonal almashtirish mavjud bo‘lsa, bu F shakl simmetriyaga ega (simmetrik) deb yuritiladi. Simmetriyaning markaziy o‘qqa nisbatan va ko‘chirma Simmetriyasi mavjud. O nuqtaga nisbatan markaziy Simmetriya (inversiya) natijasida F shakl bir biriga perpendikulyar uchta tekislikdan ketma-ket qaytish natijasida o‘z-o‘ziga aylanadi, boshqacha aytganda O nuqta F ning simmetrik nuqtalarini tutashtiruvchi kesmalar o‘rtasidir. O‘qqa (to‘g‘ri chiziqqa) nisbatan l-tartibli Simmetriyada shaklni shu o‘q (to‘g‘ri chiziq) atrofida  $360^\circ/n$  ga teng burchakka aylantirish natijasida o‘z-o‘zi bilan ustma ust keltiriladi. Ko‘chirma simmetriyasida shaklni o‘z-o‘ziga ustma ust keltirish uchun u biror to‘g‘ri chiziq (ko‘chirish o‘qi) bo‘ylab belgili kesmaga qadar siljiriladi. 3) Umumiy ma‘noda simmetriya matematik (yoki fizik) obyekt sgrukturasining uning almashtirishlarga nisbatan invariantligini bildiradi. Mas, nisbiylik nazariyasi qonunlari simmetriyasi ularning Lorens almashtirishlariga nisbatan invariantligi bilan belgilanadi.

## Ildiz va uning tuzilishi

O‘simliklarning ildizi evolyutsiya jarayonida boshqa organlarga nisbatan ancha kech paydo bo‘lgan. Dastlab suvdan qurug‘likka moslashgan psilofitlar tanasi novda va ildizga bo‘linmagan bo‘lib, ularning tanasi apikal meristema orqali o‘sib, dixo-tomik tarzda shoxlanadi. Shu tarzda shoxlangan tananing bir qismi yer ustida tik joylashgan bo‘lsa, ikkinchisi tuproq yuzasida joylashib, suv hamda foydali moddalarning shimilishida ishtirok etgan.



Keyinchalik evolyutsiya davomida, tuproqning ichkarisiga chuqurroq kirib borib, oziq moddalarni faol shimib olishga ixtisoslashgan, to‘liq shakllangan ildiz rivojlangan. Bu ixtisoslashuv bilan bir qatorda, ildizda turli to‘qimalar shakllanib, ularning tuzilishi ham murakkablashgan. Ildiz tukchalari – ya‘ni rizoderma hujayralari – suv va mineral tuzlarni faol shimish vazifasini bajaradi. Bu tukchalar ildizning sirtini kengaytirib, ko‘proq oziq moddalarni o‘zlashtirish imkonini yaratadi. Tuproq qatlamlaridan o‘tishda ildiz uchidagi meristemani shikastlanishdan himoyalovchi ildiz qobig‘i ham hosil bo‘lgan.

To‘liq shakllangan ildiz ilk bor paporotniksimon o‘simliklar – masalan, qirqquloq turlarida paydo bo‘lgan. Keyinchalik esa gullaydigan o‘simliklarda bu organ yanada rivojlangan.

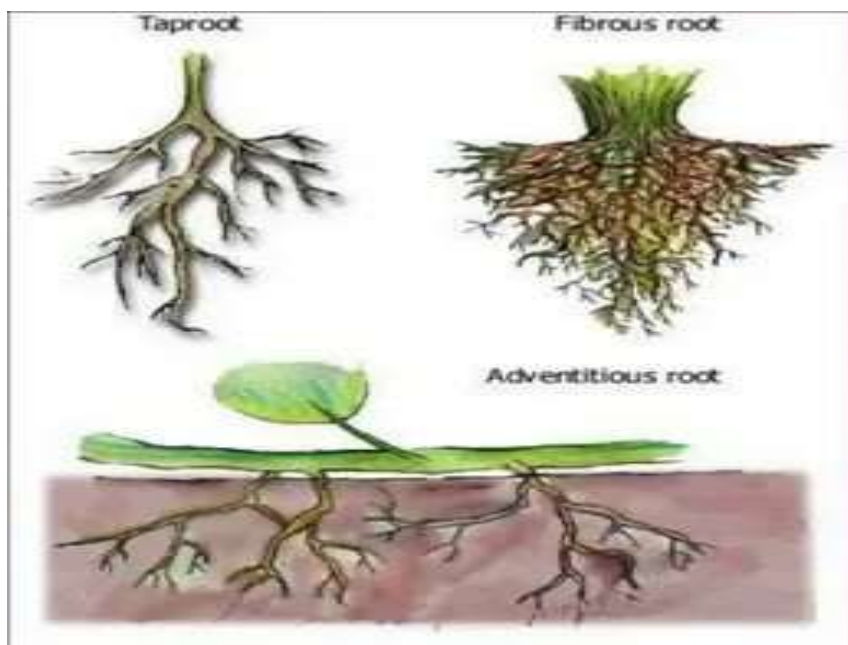
Ildizning asosiy funksiyalari quyidagilardan iborat: birinchidan, u o‘simlikni tuproqda mahkam tutib turadi (masalan, makkajo‘xori kabi o‘simliklarda yordamchi ildizlar bunga xizmat qiladi); ikkinchidan, tuproqdan suv va foydali tuzlarni shimib olib, ularni o‘simlikka uzatadi, shu bilan birga ayrim organik birikmalarni – aminokislota, gormon, alkaloidlarni sintez qiladi. Ba‘zi o‘simliklarda ildiz oziq moddalarni zaxiralovchi organ sifatida xizmat qiladi. Bundan tashqari, ayrim hollarda ildiz vegetativ ko‘payish funksiyasini ham bajaradi.

O'sish va rivojlanish jarayonida ildiz tuproqqa turli kimyoviy moddalarni – masalan, karbonat anhidrid, organik kislotalar, sirkali va olmalı kislotalar, shakar va boshqa birikmalarni ajratadi. Bu moddalar tuproqdagi mikroorganizmlarning faolligini oshiradi. Ildizlar ayniqsa bakteriyalar va zamburug`lar bilan yaqin aloqada bo`lib, ular ishlab chiqargan moddalarni o`zlashtiradi.

Ba`zi o`simliklarda nafas oluvchi ildizlar – ya`ni suvli yoki botqoqlikda o`suvchi o`simliklarning ildizlari tuproqdan chiqib turadi (masalan, Shimoliy Amerikada o`sadigan botqoqli kiparis – *Taxodium distichum*). Tropik o`rmonlarda daraxt shoxlarida epifit tarzda o`suvchi orkide o`simliklarining havoda osilib turuvchi ildizlari atmosfera namligini shimib olishga moslashgan.

Ildiz o`simlikning markaziy o`ki hisoblanadi. U uchida (ya`ni apikal qismida) joylashgan meristema hujayralarining bo`linishi orqali uzluksiz o`sadi. Ildizda hech qachon barg yoki tashqi kurtaklar hosil bo`lmaydi. Ildizning uchki qismi har doim maxsus himoya to`qimasi – qobiq bilan qoplangan bo`ladi.

Ko`pchilik o`simliklarning yosh ildizlarining apeks (uchi)da yaxshi ajralib turuvchi o`suvchi va tukchali sohalar hosil bo`ladi. O`suvchi zona kuchli bo`ylama o`sib, chuqur qatlamlardagi yer osti suvlarini yutish vazifasini bajaradi. Bu o`sish apikal meristema hujayralarining bo`linishi natijasida yuz beradi.



O`suvchi qismning yuqorisida joylashgan eksoderma hujayralaridan tukchalar paydo bo`ladi. Bu tukchalar bir qavatli hujayralardan iborat bo`lib, elastik xususiyatga ega. Ularning uzunligi odatda 0,3 mm dan 10 mm gacha bo`ladi. Tukchalar ildizning qaysi qatlamida joylashgan bo`lsa, aynan shu qatlamdan suv va tuzlarni faol yutish vazifasini bajaradi. Ular ildiz yuzasining 5 barobardan 40 barobargacha oshishiga sabab bo`ladi. Biroq bu tukchalar uzoq yashamaydi. Ular

odatda 10-15 kun yashab, nobud bo‘ladi va kelasi bahorda ildizning yangi qismida yangidan hosil bo‘ladi.

O‘rta Osiyoning cho‘l va yarim cho‘l hududlarida o‘sadigan efemer o‘simliklarning ildizlarida juda qisqa umrli – efemer tukchalar hosil bo‘ladi. Ular bahorda nam yetarli bo‘lgan davrda tuproqning ustki qatlamidagi suv va tuzlarni tezda yutishga xizmat qiladi. Ammo tuproq qurigach, bu tukchalar ham qurib yo‘q bo‘ladi.

O‘simliklarning ildizi evolyutsiya jarayonida boshqa organlarga nisbatan ancha keyinroq paydo bo‘lgan. Suvdan qurug‘likka moslashgan psilofitlarning tanasi novda va ildizga ajralmagan. Ularning tanasi apikal meristema yordamida o‘sib, dixotomik tarzda shoxlanadi. Shu tarzda shoxlangan tananing bir qismi yer ustida, ikqinchisi esa tuproq yuzasida joylashib, suv va foydali moddalarning shimilishi jarayoniga ishtirok etadi.

Evolyutsiyaning keyingi bosqichlarida, tuproqqa chuqurroq kirib borib, oziq moddalarning faol shimib olinishi uchun ixtisoslashgan ildiz shakllandi. Ixtisoslashuv bilan birga ildizda turli to‘qimalar rivojlanib, ularning tuzilishi ham murakkablashdi. Ildiz tukchalari, ya’ni rizoderma hujayralari, suv va mineral tuzlarni faol shimib olish vazifasini bajaradi. Bu tukchalar ildizning sirtini kengaytirib, ko‘proq oziq moddalarni o‘zlashtirish imkonini beradi. Tuproq qatlamlaridan o‘tishda ildiz uchidagi meristemani shikastlanishdan himoya qiluvchi ildiz qobig‘i hosil bo‘ladi.

Shu tarzda ildiz, ilk bor paporotniklar turida, masalan, qirqquloq o‘simliklarida paydo bo‘lgan. Keyinchalik esa gullaydigan o‘simliklarda bu organ rivojlanib, yanada mukammal shakl oldi.

Ildizning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat: birinchidan, u o‘simlikni tuproqda mahkam tutib turadi (masalan, makkajo‘xori kabi o‘simliklarda yordamchi ildizlar bunga xizmat qiladi); ikqinchidan, tuproqdan suv va foydali tuzlarni shimib olib, ularni o‘simlikka yetkazadi, shu bilan birga organik birikmalarni, masalan, aminokislotalar, gormonlar, alkaloidlarni sintez qiladi. Ba’zi o‘simliklarda ildiz oziq moddalarni zaxiralovchi organ sifatida ham xizmat qiladi. Bundan tashqari, ayrim hollarda ildiz vegetativ ko‘payish funksiyasini bajaradi.

O‘sish va rivojlanish jarayonida ildiz tuproqqa turli kimyoviy moddalarni, masalan, karbonat angidrid, organik kislotalar, sirkali va olmalı kislotalar, shakar va boshqa birikmalarni ajratadi. Bu moddalar tuproqdagi mikroorganizmlarning faolligini oshiradi. Ildizlar bakteriyalar va zamburug‘lar bilan yaqin aloqada bo‘lib, ular ishlab chiqargan moddalarni o‘zlashtiradi.

Ba’zi o‘simliklarda nafas olish ildizlari, ya’ni botqoqli yoki suvli muhitda o‘sadigan o‘simliklar ildizlari tuproqdan chiqib turadi (masalan, Shimoliy Amerikadagi botqoqli kiparis - *Taxodium distichum*). Tropik o‘rmonlarda esa daraxt shoxlarida

epifit tarzda o'suvchi orkide o'simliklarining ildizlari atmosfera namligini shimib olishga moslashgan.



Ildiz o'simlikning markaziy organi hisoblanadi. U uchida (ya'ni apikal qismida) joylashgan meristema hujayralarining bo'linishi orqali uzluksiz o'sadi. Ildizda hech qachon barg yoki tashqi kurtaklar hosil bo'lmaydi. Ildizning uchki qismi har doim maxsus himoya to'qimasi – qobiq bilan qoplangan bo'ladi.

Ko'pchilik o'simliklarning yosh ildizlarining apeks (uchi)da yaxshi ajralib turuvchi o'suvchi va tukchali sohalar hosil bo'ladi. O'suvchi zona kuchli bo'ylama o'sib, chuqur qatlamlardagi yer osti suvlarini yutish vazifasini bajaradi. Bu o'sish apikal meristema hujayralarining bo'linishi natijasida yuz beradi.

O'suvchi qismning yuqorisida joylashgan eksoderma hujayralaridan tukchalar paydo bo'ladi. Bu tukchalar bir qavatli hujayralardan iborat bo'lib, elastik xususiyatga ega. Ularning uzunligi odatda 0,3 mm dan 10 mm gacha bo'ladi. Tukchalar ildizning qaysi qatlamida joylashgan bo'lsa, aynan shu qatlamdan suv va tuzlarni faol yutish vazifasini bajaradi. Ular ildiz yuzasining 5 barobardan 40 barobargacha oshishiga sabab bo'ladi. Biroq bu tukchalar uzoq yashamaydi. Ular odatda 10-15 kun yashab, nobud bo'ladi va kelasi bahorda ildizning yangi qismida yangidan hosil bo'ladi.

O'rta Osiyoning cho'l va yarim cho'l hududlarida o'sadigan efemer o'simliklarning ildizlarida juda qisqa umrli – efemer tukchalar hosil bo'ladi. Ular bahorda nam yetarli bo'lgan davrda tuproqning ustki qatlamidagi suv va tuzlarni tezda yutishga xizmat qiladi. Ammo tuproq qurigach, bu tukchalar ham qurib yo'q bo'ladi.

Ildiz tizimining tuproq tarkibida qanday joylashishi o'simliklarning turli namlik darajalariga moslashish darajasini ko'rsatadi. Yuqorida keltirilgan ildiz tizimi bilan bog'liq tushunchalar o'simliklarning yoshi, atrofdagi boshqa o'simliklarning

ildizlari bilan bo'ladigan munosabatlari va yil fasllarining almashinuviga bog'liq ravishda doimiy o'zgarib turadi. Shuning uchun, ildiz tizimining rivojlanishidagi o'zgarishlarni bilmasdan va uni o'rganmasdan, mamlakatimizdagi cho'l, adir, tog' va o'rmon hududlarida o'sadigan o'simliklar ildiz tizimi xususiyatlarini tushunish qiyin bo'ladi. Ushbu sohalarda amalga oshiriladigan ishlar — tuproqni qayta ishlash va unga ishlov berish (urug'lash, sug'orish, chopish) kabi ishlar tuproq strukturasi yaxshilanishiga, eqinlarning ildiz tizimining mukammal rivojlanishiga va hosilni oshirishga qaratilgan.

### **Tropizm haqida tushuncha (Botanika, fizika, zoologiya va psixologiya fanlarining integratsiyasi)**

**Tropizm** (yunoncha: τρόπος, *tropos* — **burilish, yo'nalish**) — o'simlik organlarining ta'sir etuvchi omil tomon yo'nalgan holda o'sishi yoki omilga nisbatan teskari yo'nalishda o'sishi orqali namoyon bo'ladigan harakat. Tropizm qo'zg'atuvchilarning ta'siriga qarab **fototropizm** (bir tomonlama yoritilishi tufayli), **geotropizm** (**Yerning** tortish kuchi ta'sirida), **gidrotropizm** (tuproq namlanishining yoki havo muhitining har xilligi tufayli) va boshqalarga bo'linadi. Tropizmni keltirib chiqargan ta'sirot yo'qotilganda o'simlik ilgarigi holatiga qaytishga harakat qiladi. O'simlik ta'sirot tomonga burilib o'ssa — musbat, uning aksi bo'lsa — manfiy tropizm deyiladi.

**1.Fototropizm** - bu tirik organizmning yorug'lik ta'sirida harakatga kelishidir. *Masalan*, yoz kuni tungi chiroq yorug'ligiga mayda chivinlarning uchib kelishi.

**2.Termotropizm** - tirik organizmning issiqlik ta'siri ostida harakat qilishga moyilligidir. *Masalan*, bahor kelishi bilan hashoratlarning jonlanib harakatga kelishi.

**3.Xemotropizm** - tirik organizmning fizik-ximiyaviy muhitni tanlab olishga bo'lgan moyilligidir. *Masalan*, achigan, qatiq, mevalarga mayda chivinlarning yig'ilishi.

**4.Topotropizm** - tirik organizmlarning mexanik qo'zg'atuvchilar ta'siri ostida harakat qilishiga moyilligidir. *Masalan*, chirigan olmaga tegilsa, unga yig'ilgan mayda hashoratlarning hammasi uchib ketadi. **Mimoza** o'simligiga tegilsa, u darhol yaproqini yopib oladi.

**5.Gemotropizm** - tirik organizmning quyosh nuri ta'siri ostida harakat qilishga moyilligidir. *Masalan*, kungaboqar o'simligining quyosh nuri tomon harakatlanishi.

**6.Barotropizm** - tirik organizmning havo bosimi ostida harakat qilishga moyilligidir. *Masalan*, havo bulut bo'lganida, havoda uchib yurgan hashoratlarga yerga pastga qarab uchadilar.

**7.Gidrotropizm** - tirik organizmning namlik suv ta'siri ostida harakat qilishiga moyilligidir.

Tropizmlar o'simliklarning o'z-o'zini boshqarishiga imkon beradi. Hayvonlarda ta'sirlanishning yangi turi - sezuvchanlik yuzaga kelgan. Yuksak tashqil topgan hayvonlarda sezuvchanlik taraqqiy etadi, sezgi a'zolari tarkib topadi.

Narsalarning organizm uchun aslida befarq, ya`ni organik ehtiyojlarini qondirmaydigan belgilari (hidlari, shakllari, ranglari) signallik ahamiyatiga ega bo`ladi. Hayvonlarda o`simliklarga qaraganda sezuvchanlik tufayli ancha ko`p ta`sirlarni aks ettirish vujudga keladi. Masalan, infuzoriyalarning ular uchun neytral (befarq) bo`lgan yorug`likka reaksiya qilishlari kuzatilgan. Tajriba quyidagicha o`tkazilgan: suv to`ldirilgan nayga sodda hayvonlar joylashtirilib, naychanning bir tomoni isitilgan, Bir hujayrali hayvon termotropizmga ega bo`lganlari tufayli tezlik bilan naychanning iliq tomoniga o`tib olganlar. Naychanning bir tomoni isitilish bilan birga bir vaqtda yoritilib ham borilgan. Oddiy sharoitda yoruqlikka neytral munosabatda bo`luvchi infuzoriyalarga yorug`lik bilan birgalikda ular uchun qulay bo`lgan issiqlik bir necha marta ta`sir ko`rsatilgan taqdirda infuzoriyalar issiqlik ta`siridan qat`iy nazar yorug`likka to`planaverganlar. Bu sensor bosqich bo`lib hisoblanadi. Sensor bosqich uchun xarakterli xususiyat shundan iboratki, bu bosqichda organizm narsalarning o`zini emas, balki alohida xususiyatlarini aks ettiradi. Bunday aks ettirish evolyutsion taraqqiyotning quyi darajasi - to`rsimon va ganglioz asab tizimiga ega hayvonlarda kuzatiladi. Masalan: Biror bir hashorot o`rgimchak to`riga tushishi bilan uni o`z ipi bilan o`ray boshlaydi.

Ko`pgina tajribalardan ma`lum bo`lishicha, o`rgimchak uchun faqat bir xususiyatlar, to`r orqali beriladigan tebranish, vibratsiya ahamiyatlidir. Tebranish to`xtashi bilan o`rgimchak ham o`lja tomon harakatlanishdan to`xtaydi. Keyingi bosqich pertseptiv yoki idrok qilish bosqichi deb ataladi. Bu bosqichga mansub hayvonlar atrof - muhitning ayrim xususiyatlarini emas, balki ularni butun narsalar sifatida aks ettiradi. Keyingi bosqich - intellektual bosqichi (aql) bo`lib, yuksak darajada rivojlangan hayvonlarga, ya`ni odamsimon maymunlarga xos bo`ladi. (G.S.Tursinbayeva, 2018)

Ildiz tizimining o`sishi va ekologik xususiyatlari. Ildiz tuxtovsiz, cheklangan holda o`sish xususiyatiga ega. O`simlik urug`dan rivojlanib kelayotgan dastlabki davrda ildiz tizimi uning yer ustidagi organlariga nisbatan ancha kuchli rivojlanadi. Shuningdek, o`simlik hayotining keyingi rivojlanish davrida kam ildiz buyi va eni o`rtasidagi munosabatlar o`zgarib turadi.

Ildizning o`sishi apikal (o`sish zonasi)dan boshlanadi. Ildizning o`sishi va tarqalishiga ta`sir etuvchi omillardan biri namlik va oziq moddalardir. Qaysi tomonda namlik ko`proq bo`lsa, qo`shimcha ildizlar o`sha tomonga qarab o`sadi. Masalan, O`rta Osiyoning qumli cho`llarida o`suvchi o`simliklarning ildizlari namlikka qarab maksimal chuqurlikka o`sib boradi va 2-3 marta tarmoklangan qatlamlar hosil qiladi. Jumladan, Krako`mda o`suvchi qora saksofulning ildizi 10-12 m chuqurlikka yetib, kuchli tarmoklangan ildiz tizimini hosil qilib, yer osti suvlaridan foydalanadi. Qumli cho`llarda o`suvchi jizrunning asosiy ildizi 1,5-2 m chuqurlikka yetib boradi. Uning yer osti qatlamidan hosil bo`lgan qo`shimcha ildizi yonida o`sib 20-30 m gacha yetadi. Qo`shimcha ildiz qumning ustki qatlamlarida

to'planadigan namdan foydalanadi. Natijada qum shamolning ta'siridan himoyalanaadi.

Cho'l va yarim cho'l zonalarida o'suvchi utchil o'simliklarning yer ustki novdalari 50-60 sm uzunlikda bo'lib, ildizi 20-25 m chuqurlikka yetib boradi va yer osti suvlaridan foydalanadi. Shu sababli kam yozda cho'lda ko'pchilik o'simliklar qurib ketganda, yanatok o'sadigan joy yashil rangda qoladi. Ba'zi o'simliklar, masalan, archa, bodom, tog' va shara o'rtasida o'sadi. Bu kabi o'simliklar ildizlari turli xil kislotalar ajratib, toshlarni yemiradi, o'sishi uchun qulay sharoit yaratadi va ular o'rtasida to'plangan suvni kuchli osmotik bosim orqali shimib oladi.

Loyli tuproqlarda o'suvchi o'simliklarning ildiz tizimi chuqurlikka borolmaydi va asosan yon ildizlar chiqarib, tuproqning ustki qatlamlarida joylashadi. Ildizlar tuproq qatlamida qanday chuqurlikda joylashishiga qarab ikki xil bo'ladi: 1) Buiyiga yoki eniga o'suvchi ildizlar. Bu tipdagi ildizlar ko'pincha substratiga qattiq tuproqlarda o'suvchi o'simliklarda kuzatiladi. Ularning asosiy ildizi ma'lum vaqt davomida o'sib, keyin quriydi va yon ildizlar rivojlanadi; 2) Chuqurlikka (vertikal) va eniga (gorizontal) o'suvchi ildizlar. Bu kabi ildizlarga universal ildiz tizimi deyiladi (saksoful, shuvok, lagohilus-kukparang va boshqalar cho'lda o'suvchi o'simliklar).

Ildiz tizimining qancha chuqurlikka kirishi, qanday darajada va qanday chuqurlikda tarmoklanishi o'zgaruvchan bo'lib, o'simlik turiga xos belgidir. Masalan, makkajo'xori ildiz tizimi 1,5-2 m, karam — 1,5 m, uzumning ildizi 5-7 m chuqurlikka boradi, yon ildizlarining diametri 2-4 m ga yetadi. Ildizning shakl o'zgarishi ko'pincha ut o'simliklar uchun xos bo'lib, bu ildizning turli qismlari vazifasiga moye yuronlashuvining natijasi hisoblanadi. Shakli o'zgargan ildizlarga ildizmeva, ildizpoya, ildiz tuqonagi va turli xil etdor ildizlar kiradi. Ildiz meva metamorfozlashgan ildizning bir turi bo'lib, bunda asosiy ildiz yuronlashadi, uning parenxima to'qimalarida oziq moddalar to'planadi. Lavlagi, sholrom, turp, rediska va sabzi singari sabzavotlar ildiz mevalardir. Odatda ildiz tuqonaklari yon yoki qo'shimcha ildizlarning yuronlashuvi va ularda oziq moddalarining jamlanishi natijasida hosil bo'ladi. Ildiz tuqonaklari batat, topinambur, kartoshkagul, ayikto'vonning ba'zi turlari va soyabongullilarga taalluqli ba'zi o'simliklarda hosil bo'ladi. Etli ildizlar orkideya gullari, soyabongulli o'simliklarga mansub turlarda kuzatiladi. (G.S.Tursinbayeva, 2018) (O'. PRATOV, 2010)

### **Metamorfozlashgan ildizlar haqida tushuncha**

Metamorfozlashgan ildizning bu ko'rinishida ildizning ba'zi qismlari assimetrik yuronlashadi. Bunda odatda ildizning yon va qo'shimcha shoxlari yuronlashib etadi. Shakli o'zgargan ildizlar, shuningdek, tayanch vazifasini, nafas olish, yopishish yoki chirmashish vazifasini bajarishi ham mumkin. Bunday holatda ildiz maxsus fiziologik funktsiyani bajarishga moslashgan shaklni oladi. Bulara fikus, banan, monstera o'simliklari kirib, ularning ildizi tayanch vazifasini bajaradi.

# Modification of roots

## Tape root modifications



Carrot



Radish



Turnip



Legumes



Rhizophora

## Adventitious root modifications



Sweet potato



Cuscuta



Banyan tree



Wheat fibrous root

Shakli o'zgargan ildizlarning ichki tuzilishi. O'simliklarning yashash muhitiga moslashish jarayonida ildizning shakli o'zgarib, u ayrim hollarda ildizga xos bo'lmagan boshqa tabiiy vazifani bajaradi. Ko'pincha asosiy ildiz va yon ildizlarning unga xos bo'lmagan darajada yuronlashishi kuzatiladi. Bunday holatlarda ildiz o'zining asosiy vazifasini bajarish bilan birga oziq mahsulotlari jamlanadigan urindikka aylanadi. Asosiy ildizning yuronlashishi natijasida sholrom, turp, lavlagi singari o'simliklar ildiz mevalarga aylanadi. Etili ildiz faqat asosiy ildizning yuronlashishidan hosil bo'ladi. Qo'shimcha ildizlarning yuronlashishi natijasida ildiz tuqonaklari kartoshka va topinamburda vujudga keladi. Tashqi ko'rinishi jihatidan ko'plab botkok o'simliklarining ildizlari ham yuronlashgan deb ko'rinadi. Chunki ularning ildizida maxsus havo parenximalari mavjud bo'ladi. Botkok o'simliklari o'sadigan sharoitda kislorod yetishmasligi sababli, o'simlik ildizining maxsus parenxima hujayralarida kislorod to'planib, ular aerengima deb ataladi.

Ildizmevaning tuzilishi. Turli o'simliklarda oziq moddalar ildizning har xil qismlarida yig'iladi. Odatda ildiz mevalarda kraxmal, inulin, turli-tuman shakarlar va boshqa moddalar to'planadi. Ildizning yugonlashish xarakteri va to'planadigan moddalar joylashgan qismining turiga qarab ildiz mevalar uch turga ajratiladi: to'plangan mahsuloti ksilema parenximasida joylashgan ildizmevalar, to'plangan mahsuloti floema parenximasida saqlanadigan ildizmevalar va to'planadigan moddalar qo'shimcha hosil bo'lgan o'tkazuvchan nay borlamlarida joylashgan ildizmevalar. Sholrom va turpda to'plangan moddalar ildizning ksilema parenximasida, petrushkada, sabzida butun ildiz bo'ylab, lavlagida esa o'tkazuvchan nay borlamlarida joylashadi.

Ildiz tuqonaklari va mikoriza. Tuproq tarkibida hayot kechiradigan sof holatdagi azotni o'zlashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan bakteriyalar ayrim o'simliklarning ildiz parenximasiga kirib olib, yashaydi va erqin holdagi azotni o'zlashtira boshlaydi. Bu bakteriyalarning bo'linish yo'li bilan tez ko'payish natijasida ildiz peritsikl hujayralarining ta'siri tufayli sodir bo'lgan kuchli bosimda parenxima to'qimalarida burtmalar hosil bo'ladi va ko'plab to'qimalar ularga ma'lum kuch bilan ta'sir qiladi. Natijada ildizda ruddalar paydo bo'ladi. Bu ruddalar ko'plab adabiyotlarda ildiz tuqonaklari sifatida tasvirlanadi. Bu ruddalarning ichida son-sanoqsiz atmosferadagi azotni o'zlashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan tuqonak bakteriyalar bo'ladi. Bu bakteriyalar ko'pincha dukkardoshlar mansub o'simliklar ildizida to'planadi. Bakteriya bilan o'simlik o'zaro hamkorlik sifatida yashaydi. O'simlik bakteriyalar tomonidan qabul qilingan va azot birikmalariga aylantirilgan mineral moddalarni o'zlashtiradi, bakteriya esa o'z navbatida o'simlikning ildiz pustiida mavjud tayyor karbon suvlar bilan oziqlanadi. Shunday qilib, foydali simbioz sodir bo'ladi. Bu bakteriyalar Rhizobium turkumiga taalluqlidir. Dukkakli o'simliklarning har bir turi Rhizobium turkumiga mansub bakteriya turi bilan o'zaro simbioz yashashga moslashgan.



Ildiz ichiga bu bakteriyalar tuproqdan pustlok parenximasi orqali kiradi. Tuqonak bakteriyalar tuproqni azot birikmalari bilan boyitishda muhim rol o'ynaydi. Ko'plab dukkakli o'simliklar — beda, sebarga, burchok kabi o'simliklar ana shu xususiyati tufayli yerda alohida eqin sifatida keng qo'llaniladi. Dukkakli o'simliklarning turli xil vakillari ildizidagi mavjud azot bakterlari tufayli bir yilda gektariga 150 kg dan 300 kg gacha azot birikmalarini to'plashi mumqin. Ildiz pustiida maxsus katlamlar, burtmalar, usimtalar hosil qiladigan zamburug`lar bilan ildizning o'zaro

hamkorligi — simbiozi — mikoriza deb yuritiladi. Bular tuproq zamburug`lari bo`lib, o`zining vegetativ tanasi bilan yangi yosh ildizni urab olib, u yerda qalin katlam hosil qiladi. Mikorizaning quyidagi turlari ma`lum: ustki yoki ektotrof mikoriza. Bunda zamburug` yangi vujudga kelgan yosh ildizni ust tomondan urab olib, uning iplaridan tuqunak shaklidagi ruddalar hosil qiladi. Ildiz ichiga kirmaydi. Ularni ektomorf (tashqi) mikoriza deb yuritiladi. Ektotrof mikorizalar ayrim o`simliklarda ildiz tuklari rolini ham o`ynaydi. Tabiyatda ichki entotrof mikoriza ham keng tarqalgan. Entotrof mikoriza tipida zamburug`ning vegetativ tanasi, ildiz pusti ichiga kirib olib, u yerda tuqunaklar hosil qiladi. Tabiyatda mikorizaning keyingi turi (ichki markazi) bir oz kengroq tarqalgan. Entotrof tipidagi mikoriza olma, nok, yonrok, tol, terek singari o`simliklarda, ichki mikoriza ut simon o`simliklardan beda, sebarga, kulupnay, arpa, bug`doy, suli, daraxtsimon o`simliklardan tut, yonrok, tok, kofe, xindan daraxti va boshqalarda uchraydi. Mikoriza yashil o`simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega. Ular keyin o`zlashtiriladigan murakkab moddalarni maxsus fermentlar ta`sirida parchalaydi va o`simlik iste`mol qila oladigan holga keltiradi. Ildiz sistemasini tiamin singari o`sish faoliyatini tezlashtiradigan gormonlar bilan ta`minlaydi va nihoyat agar mikoriza hosil qiladigan zamburug` azot to`playdiganlardan bo`lsa, u o`simlikni azotli birikmalar bilan ta`minlaydi.

### **Metamorfoz haqida tushuncha (Botanika, rivojlanish biologiyasi va evolutsion ta`limot fanlarining integratsiyasi)**

**Metamorfoz** (yunoncha "metamorphosis" — o`zgarish) — hayvonlar organizmida tuzilishning tubdan o`zgarish jarayoni bo`lib, bu orqali lichinka voyaga yetgan organizmga aylanadi. Bunday o`zgarish ko`plab umurtqasiz hayvonlarda, shuningdek, ayrim umurtqalilarda — masalan, minogalar, ayrim baliqlar va suvda hamda qurug`likda yashovchilarda uchraydi. Metamorfoz ko`pincha hayvonning yashash tarzining kesqin o`zgarishi bilan bog`liq bo`lib, masalan, suv muhitidan qurug`likka chiqish, yerosti yashash tarzidan ochiq muhitga o`tish yoki harakatchan hayotdan o`troq turmush tarziga o`tish kabi holatlarda sodir bo`ladi.

Metamorfoz bilan rivojlanadigan hayvonlar hayot siklida odatda bir yoki bir nechta lichinka bosqichiga ega bo`ladi, bu bosqichlar voyaga yetgan organizmdan ancha farqlanadi. Turli metamorfoz bosqichlarida organizm turlicha vazifalarni bajaradi va bu jarayon turning saqlanib qolishi hamda tarqalishida katta ahamiyat kasb etadi. Masalan, ba`zi umurtqasizlar (g`ovaktanlilar, bo`shliqichlilar)da erqin harakatlanuvchi kiprikli lichinkalar turning keng tarqalishiga yordam beradi. Ayrim hollarda metamorfoz avlod almashinuvi bilan bog`lanadi, ya`ni jinsiy va jinssiz ko`payish ketma-ketlikda yuz beradi.

Ba`zi hayvonlar, masalan, chuvalchanglar, mollyuskalar va qisqichbaqasimonlarda lichinka turi ularning tarqalishiga xizmat qiladi. Ayrim turlarda esa (nemertinalar kabi) lichinkaning o`zi ichida yangi organizm rivojlanib, eski lichinka tanasi

yemiriladi — bu nekrotik metamorfoz deb ataladi. Ko‘poyoklilar va ba‘zi hasharotlar anamorfoz yo‘li bilan rivojlanib, tananing bo‘g‘imlari soni ortadi. Boshqa tomondan, qanotsiz hasharotlarda va ko‘poyoklilarda sezilarli o‘zgarishlar kuzatilmaydi — bu holat protometamorfoz deb nomlanadi.

Hasharotlar rivojlanishida metamorfoz ikki turda kechadi: **chala o‘zgarish** (gemimetaboliya) va **to‘liq o‘zgarish** (golometaboliya). Chala o‘zgarishda lichinka tashqi ko‘rinishi va yashash tarzi jihatidan voyaga yetgan organizmga o‘xshash bo‘ladi, farq esa asosan qanotlarning asta-seqin rivojlanishida namoyon bo‘ladi (masalan, suvarak, chigirtka, bitlar). To‘liq o‘zgarishda esa tuxumdan chiqadigan lichinka chuvalchangsimon ko‘rinishga ega bo‘lib, voyaga yetgan organizmdan keskin farq qiladi. Bunday holat pashsha, kapalak, asalari va qo‘ng‘izlarda uchraydi. Lichinka g‘umbakka aylangach, undan yetuk organizm paydo bo‘ladi.

Umurtqali hayvonlarda ham metamorfoz kuzatiladi. Minoga baliqlarining lichinkasi loyqa joyda yashaydi, voyaga yetgach, boshqa baliqlarda parazitlik qiladi. Suvda va qurug‘likda yashovchi hayvonlarda esa tuxumdan itbaliq deb ataluvchi lichinka chiqib, asta-seqinlik bilan yetuk organizmga aylanadi. Bu jarayon organizmda ishlab chiqariladigan gormonlar tomonidan boshqariladi.

**O‘simliklarda** esa metamorfoz organizm organlarining funktsional yoki ekologik shart-sharoitlar o‘zgarishi bilan bog‘liq holda yuzaga keladi. Masalan, kaktuslarda barglar tikan shakliga kirib, suv bug‘lanishini kamaytiradi, poyasi esa suv zaxirasini saqlovchi organga aylanadi. Boshqa hollarda barglar (masalan, hasharotxo‘r o‘simliklarda) o‘ziga xos qopqon shaklida bo‘ladi, tok va liana singari o‘simliklarda esa novdalar tirgaklarga ilashuvchi gajaklarga aylanadi.

Ko‘p yillik o‘t o‘simliklarda oziq moddalari to‘planadigan yerosti novdalar (piyozboshi, kartoshka tugunagi) metamorfozlashgan holatda bo‘ladi. Gulli o‘simliklarning o‘zi ham metamorfoz mahsuli sanaladi — gul barglari, changchilar, urug‘chilar barglardan hosil bo‘lgan, gulo‘r esa shoxchalarning o‘zgarishidan paydo bo‘lganligi ta‘kidlanadi.