

## 2.2.1.4.

### Gyökérzet felépítése

A gyökérzet felépítése a gyökér és a gyökérzet osztályozása. A gyökérzet a fa egész gyökérrendszere, a gyökér pedig a gyökérzet része.

Többféle osztályozás ismert. Azért érdemes ismerni ezeket, mert mindegyik előfordul.

#### 2.2.1.4.1. Gyökér osztályozása

**A gyökérzet részeinek is többféle felosztása ismert.**

**A gyökerek a következők szerint osztályozhatjuk: botanika szerint, elágazás szerint, mérete szerint.**

#### 2.2.1.4.1.1. A gyökér osztályozása a botanikában

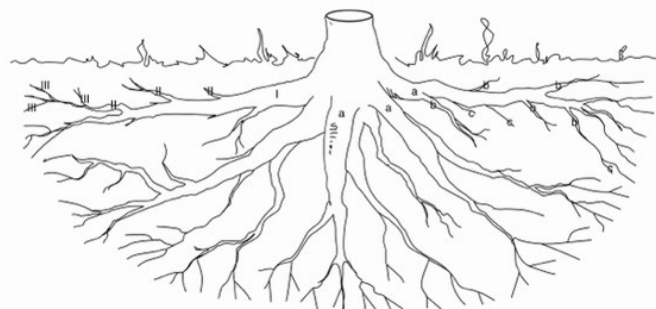
**A gyökérzet részei a növénytan szerint (lásd 26. ábra):**

- **főgyökér**
- **mellégyökér**
- **hajszálgökér**

A főgyökér kora akár a fa korával is megegyezhet. A fa legvastagabb, legerősebb gyökerei, melyek a fa rögzítésében játszanak szerepet.

A mellégyökerek kora változó. Lehetnek közel olyan idősök, mint a főgyökér, lehetnek pár évesek is. A mellégyökerek legfontosabb szerepe a talaj behálózása és mellette részt vesznek a fa rögzítésében is.

A hajszálgökerek általában egy évig működnek. Tehát a hajszálgökér rendszerét minden évben kifejleszti a fa. A hajszálgökerek a tápanyagfelvételt szolgálják, rajta helyezkednek el a gyökérszőrök.



26. ábra: A gyökérzet részei (a: főgyökér, b: mellégyökér, c: hajszálgökér, I.: elsőrendű gyökér, II.: másodrendű gyökér, III.: harmadrendű gyökér)

#### 2.2.1.4.1.2. A gyökér osztályozása elágazás szerint

A faápolók a gyökérzet részeit az elágazások rendjében osztályozzák. Ez alapján lehet pontos utasítást adni például egy gyökérkezelési eljárásban.

**A gyökérzet részei a faápolók körében (lásd 26. ábra):**

**I. rendű gyökér**

**II. rendű gyökér**

**III. rendű gyökér**

**IV. rendű gyökér**

**V. rendű gyökér**

#### 2.2.1.4.1.3. Gyökér osztályozása mérete szerint

A külföldi faápolási szakirodalomban elterjedt a gyökérzet méret szerinti csoportosítása. E csoportosítás szerint a gyökérzet egyes részei jól beazonosíthatók, de az azonos csoportba tartozó gyökerek természetük szerint lehetnek különbözőek is.

**A gyökerek e szerinti csoportjai a következők. A méret a gyökér átmérőjét adja meg:**

- **vastag gyökér: 5 cm-nél nagyobb**
- **durva gyökér: 2-5 cm**
- **vékony gyökér: 0,5-2 cm**
- **finom gyökér: 0,1-0,5 cm**

#### 2.2.1.4.2. Gyökérzet osztályozása

A fák gyökérzetének osztályozása több szempont szerint történhet. Én az alábbi osztályozásokat ismertetem:

- keletkezés szerint
- formája szerint
- feladata szerint

#### 2.2.1.4.2.1. Gyökérzet osztályozása keletkezés szerint

**A gyökérzetet keletkezése szerint az alábbi három csoportba soroljuk:**

- **főgyökér-rendszer**
- **mellégyökér-rendszer**
- **járulékos gyökér**

#### **Főgyökér-rendszer (*allorrhízis* gyökérrendszer) felépítése**

A kétszikűekre jellemző gyökérrendszer. A gyökérzet központi tengelye a gyököcske folyamatos növekedésével alakul ki. Ezt főgyökérnek hívjuk. Ha a főgyökér vékony, 1 cm átmérőjű, akkor orsógyökérnek hívjuk, ha vastag, akkor karógyökérnek. A főgyökér mindig a Föld középpontja fele nő (*geotropizmus*).

A főgyökérből elsőrendű gyökéragak, oldalgyökerek ágaznak el. A gyökéragak elhelyezkedése szerint az alábbi típusokat különböztetjük meg:

- **alsó elágazású (dendroid):** a gyökéragak a gyökér csúcsa körül alakulnak ki,
- **felső elágazású (thamnoid):** gyökéragak a talaj felszínéhez közel alakulnak ki,
- **középső elágazású (átmeneti):** gyökéragak a gyökér közepe táján alakulnak ki.

Az elsőrendű gyökérag növekedése a főgyökérre ferde irányú (*plagiotropos*).

Az elsőrendű gyökéragak másod-, harmad-, negyedrendű elágazásokkal fürtös gyökéragakat alakítanak ki. A másod-, harmad-, negyedrendű elágazások abban is

különböznek a főgyökértől, hogy nem a Föld középpontja felé nőnek.

A hajszálgöyökér sosem ágazik el.

### **Mellégyökér-rendszer felépítése**

#### ***(homorrhizás mellégyökér-rendszer)***

Ez a gyökérzet az egyszikűekre jellemző.

A gyökér fejlődésének kezdeti szakaszán a főgyökér növekedését befejezi és helyette több, egyforma erősségű áltengely alakul ki.

A mellégyökérzet gyökerei nem feltétlenül a gyököcskéből, hanem a középső szikszárból (*mezokotilból*), vagy hajtástengely alsó szártagjaiból képződnek. Ezt a gyökérképződési módot eltérő gyökérképződésnek (*heterogén radikációnak*) nevezi a növénytan.

A mellégyökerek ortotróposan, azaz nem a föld középpontja felé fejlődnek.

### **Járulékos gyökerek (*adventív gyökerek*)**

Azt a gyökérzetet, mely nem a sziknövény valamely részéből származik, hanem a csírázás után a növény gyökerén kívüli bármely testrészén jön létre, járulékos gyökérnek hívjuk. Tehát a fa törzséből vagy koronájának részéből fejlődött gyökér a járulékos gyökér. A járulékos gyökér keletkezése eltér a rendes gyökér keletkezésétől, de feladata ugyanaz, mint a rendes gyökérnek, a tápanyagfelvétel és a rögzítés.

Járulékos gyökér például a törzsben vagy koronában képződött légyökér.

### **2.2.1.4.2.2. Gyökérzet osztályozása formája szerint**

A régi növénytani leírások a gyökérzet három formáját különböztetik meg, a karógyökérzetet, a szívgyökérzetet és a tányérgyökérzetet. Újabban a faápolás amerikai, angol és német szakirodalmában a régebbi három gyökérzet forma mellett megjelent egy újabb gyökérzet forma is, a tányér gyökérzethez közel álló, leereszkedő (*sinkler*) gyökérzet forma is. Ennek a gyökérzet formának a rajza és leírása, sőt még egy fényképe is megtalálható Andrew D. Hironis és Peter A. Tomas által írt *Applied Tree Biology* könyv 152. oldalán.

#### **Tehát a gyökérzet formája szerint megkülönböztetünk:**

- karógyökérzetet
- szívgyökérzetet
- tányérgyökérzetet
- leereszkedőgyökérzetet

### **Karógyökérzet**

A karógyökérzetet fejlesztő fáknál a törzs a földfelszín alatt, függőlegesen lefelé, karószzerű főgyökérben folytatódik. A főgyökérből oldalgyökerek ágaznak el, melyek jelentősen vékonyabbak, mint a főgyökér (lásd 27. ábra). Ilyen gyökérzetet fejleszt a jegenyefenyő, dió, gesztenye, erdei fenyő, fiatal duglászfenyő, vörösfenyő, szil, tölgy, almafélek.

### **Szívgyökérzet**

A gyökérzet több, egyforma vastag, függőleges főgyökérből áll, melyek sűrűn elágaznak. A gyökerek egy szív alakú, tömör gyökérrendszert képeznek (lásd 26. ábra).

A legtöbb lomblevelű faj ilyen gyökérzettel rendelkezik.

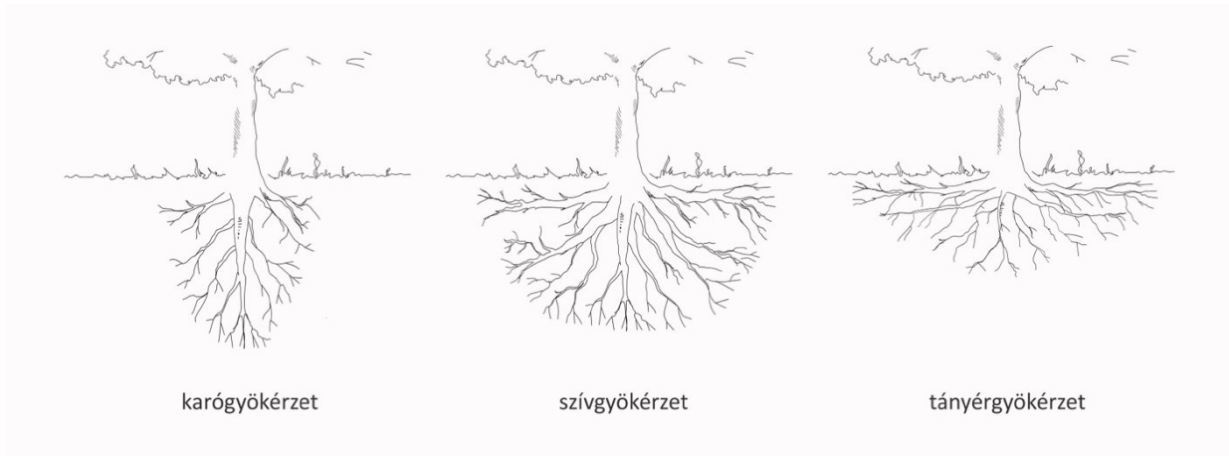
### Tányérgyökérzet

A tányérgyökérzet jellemzői a csaknem vízszintesen futó fő gyökérágak, melyekből függőleges oldalgyökerek ágaznak le (lásd 27. ábra).

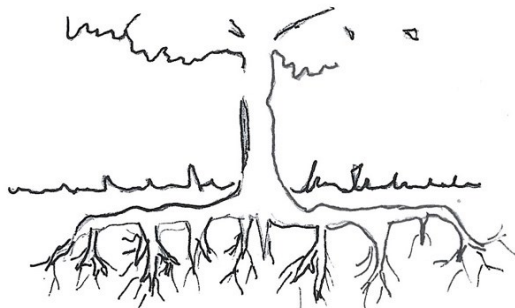
Az erdei fenyő, a kőrisek, a bükk ilyen gyökérzetet fejleszt. A közönséges lucfenyő is ilyen gyökérzetet nevel nagyon mély vagy nagyon magas talajvízszintnél.

### Leereszkedőgyökérzet

A leereszkedőgyökérzet is a tányérgyökérzetre jellemző, csaknem vízszintesen futó fő gyökérágakból áll, melyekből függőlegesen nem oldalgyökerek, hanem erős gyökerek ágaznak le (lásd 28. ábra).



27. ábra: Gyökérzet típusok



28. ábra: Leereszkedőgyökérzet

### 2.2.1.4.2.3. Gyökérszet osztályozása feladata szerint

A gyökereket feladatuk szerint két csoportba soroljuk:

- **rendes gyökér**
- **módosult gyökér**

Rendes gyökerek azok, amelyek az alapfeladatokat, a tápanyagok felvételét és a rögzítést látják el.

A módosult gyökerek működése az alapfeladattól, a tápanyagfelvételtől és a rögzítéstől eltér. A módosult gyökér keletkezése lehet a három típus bármelyike.

#### Támasztó gyökerek

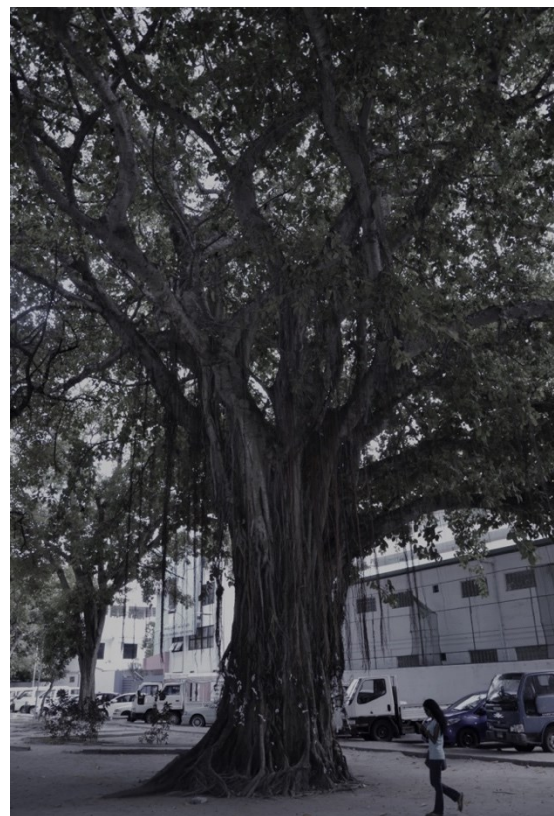
A folyamatosan vízzel borított területen álló, mocsári fáknál alakulnak ki. A fellazult talajban a gyökérszet nem tudja a földlabdát összefogni és a gyökérszetet ellensúlyként működtetni. A fa kiegészítő megoldáshoz folyamodik, támasztó gyökereket fejleszt (lásd 29. ábra).



29. ábra: A *Pandanus tectorius* támasztó gyökerei

#### Légző gyökér

Szintén a vízzel borított, mocsaras területek fáinál alakul ki. A víz kiszorítja a talajból a levegőt, amit a fák a légző gyökereken keresztül pótolnak. A légző gyökerek növekedése a rendes gyökerekkel ellentétesen, a föld felszíne felé irányul. A gyökér szövetszerkezetében gazdag sejtközötti rendszer alakul ki, mely a szervek átszellőzését biztosítja. Többek mellett a virginiai mocsárciprus (*Taxodium distichum*) fejleszt légző gyökereket. Ilyen légzőgyökereket fejlesztenek a *Ficus* nemzetség fajai is (lásd 30. ábra).



30. ábra: *Ficus bengaliensis* légzőgyökerei

## Gyökértövis

Egyes pálmák oldalgyökereit védi a kártevőktől. A gyökércsúcs egyes korlátozott növekedésű oldalgyökereken szilárdító sejtekből áll, hegyes, kemény.

## Sugárgomba csomók (mikodomácium)

A gyökéren a gyökérgümőkhoz hasonló módosulások jönnek létre kezdetleges sugárgombák hatására. Ebben a gümőben nitrogén megkötő élőlények vannak. A keskenylevelű ezüstfa és az enyves éger gyökerén találunk ilyen.

### 2.2.1.4.2.4. Gyökérzet osztályozása favédelem szerint

A favédelem területeket határoz meg. Tehát a talaj felszínén jelöl ki területeket a fa közelében. Ezen terület alatt elhelyezkedő gyökérzetet soroljuk különböző osztályokba. Ez azért alakult így ki, mert a favédelem védendő területekről szól. A favédelemnél területeket kellett kijelölni, melyek pontosan meghatározhatóak és kimérhetőek. Ráadásul 2019-ben megszületett a favédelmi szabvány, melybe csak pontos mérték kerülhetek be, amit egy élőlény esetében nehéz meghatározni.

#### A favédelem a gyökérzetet az alábbi osztályokba sorolja:

- favédelmi terület
- csurgóterület
- statikai védőzóna

#### A csurgóterület

A fogalmakat nem sorrendben tárgyaljuk. A csurgóterület a faápolás alapfogalma.

#### A csurgóvonallal körbe határolt terület. A csurgóvonal pedig a korona talajra rajzolt vetülete.

A csurgóterület tehát mindig a korona méretétől függ (lásd 31. ábra).

#### Favédelmi terület

A favédelmi szabvány az alábbi módon határozza meg a fogalmát:

*„Általános esetben a fa csurgóterület sugarát 1,5-méterrel meghaladó sugarú, kör alakú terület, amely a fajtától és a korona alakától függően eltérhet.”*

Azt feltételezzük, hogy a gyökérzet nagy része a favédelmi terület alatt helyezkedik el (lásd 31. ábra).

#### A favédelmi terület meghatározásának három esete lehetséges:

- rendes koronájú fa
- oszlopos koronájú fa
- rendellenes koronájú fa

#### A rendes koronájú fa favédelmi területe a csurgóvonalnál 1,5 méterrel nagyobb sugarú kör.

#### Az oszlopos koronájú fa favédelmi területe nagyobb, pontosan 5 méteres sugárral nagyobb, mint a csurgóvonalat 1,5 méterrel meghaladó sugarú kör.

#### A rendellenes koronájú fa csurgóvonalát egyedi módon kell meghatározni.

Ilyen rendellenes koronája lehet a megdőlt vagy féloldalas fának.

A szabvány használja még a favédelmi zóna fogalmát: *„A statikai védőzónát, a csurgóterületet, és a favédelmi terület*

magába foglaló védendő terület.” Ez a fogalom megegyezik a favédelmi terület fogalmával.

### Statikai védőzóna

A favédelmi szabványban található fogalommeghatározás: „A fa statikai egyensúlyának megtartására szolgáló gyökérzet és a gyökérzettel átszőtt talajfelszínre vetített terület. A mérete a fa középpontjából húzott kör területe, melynek átmérője a törzsátmérő kilenceszerese.”

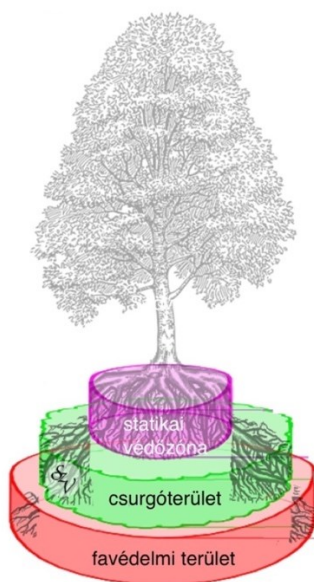
Azt feltételezzük, hogy a statikai védőzóna alatt vannak a fának azok az erős gyökerei, melyek még képesek megtartani a fát (lásd 31. ábra).

**A mérete az egy méter magasságban mért törzsátmérő kilenceszerese, amely gyakorlati tapasztalatok és külföldi**

**szakirodalom alapján került meghatározásra.**

A statikai védőzóna mérete a törzsátmérő függvénye. Tehát nincs mód például gallyazással a méretét megváltoztatni, ahogy az esetleg a favédelmi területnél lehetséges lenne. És a statikai védőzóna mérete nem függ a korona típusától és rendellenességeitől.

Mivel területét a fa középpontjába helyezett zsinórral nem tudjuk kitűzni, ezért a gyakorlatban a sugárhoz viszonyított méretmeghatározás terjedt el, miszerint a statikai védőzóna sugara a törzs 1 méter magasságban mért sugarának 4,5-szerese. Tehát egy méter átmérőjű fa, fél méteres sugarú törzséhez, négyszer hosszabb, tehát 4 méter hosszú zsinórt kell tenni, amivel meg tudjuk rajzolni a statikai védőzónát határoló kör kerületét.



31. ábra: A gyökérzet osztályozása favédelem szerint

