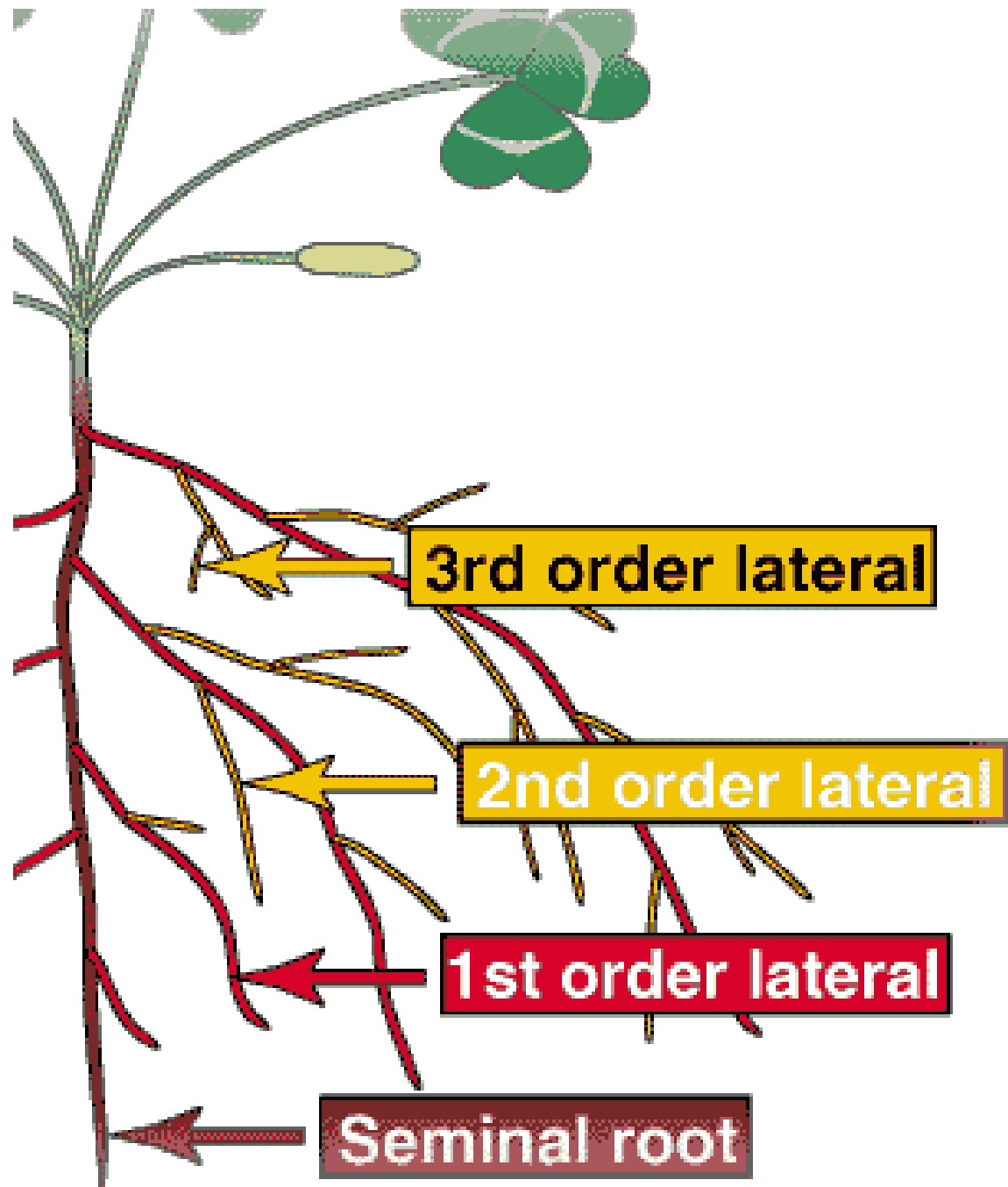


AZ OLDALGYÖKEREK KÉPZÉSE



Egyszikűeknél és kétszikűeknél is lejátszódik oldalgyökér-képzés.

A periciklusból jönnek létre az oldalgyökerek.

1, Periklináris osztódás: két réteg keletkezik: OL1 + IL1

2, Az IL újabb periklináris osztódása: IL1 + OL2



a peribléma (kortex) iniciálisai

3, Az IL1 periklináris osztódása: IL1 + IL2



a pleróma (központi szövethenger) iniciálisai

4, OL1 csúcsi részében antiklináris osztódások



a gyökérsüveg iniciálisainak elkülönülése

5, OL2-ben a csendes zóna kialakulása

6, Az OL2-ben a periciklus kialakulása

7, IL2 periklináris és antiklináris osztódása



a teljes központi szövethenger kialakulása

AZ OLDALGYÖKEREK KIALAKULÁSA

Első osztódási sorozat: A periciklus periklináris osztódásai: 2 sejtréteg
a külsőből rizodermisz
az alsó később továbbosztódik

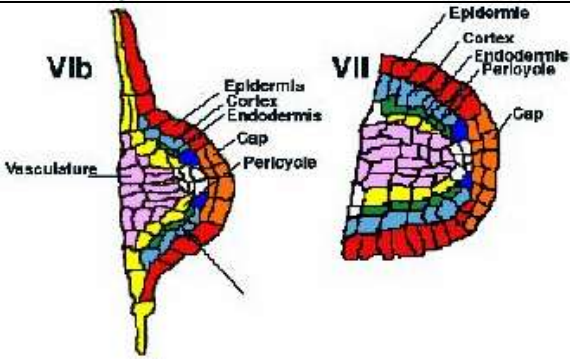
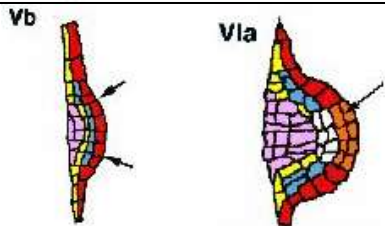
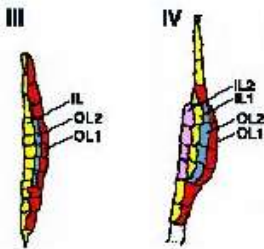
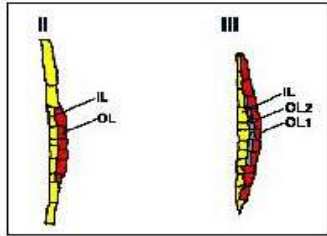
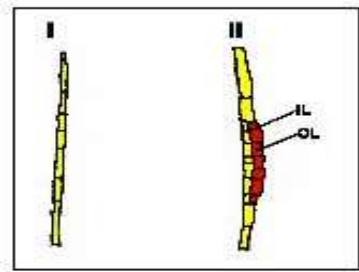
Második osztódási sorozat: Az alsó osztódásával a felszín felőli sejt sorból
periklináris osztódással a későbbi 1. kéreg sejtjei keletkeznek
az alsó később továbbosztódik

Harmadik osztódási sorozat: A pleróma (központi henger iniciálisai jönnek
létre periklináris osztódással.

Negyedik osztódási sorozat: Periklináris és antiklináris osztódások:
A felszínen a gyökérsüveg sejtjei keletkeznek. Alatta a csendes zóna
kialakulása. A tengely felőli oldalon a központi henger kialakulása.

Befejező osztódások: az endodermisz sejtjei alakulnak ki.
Valamennyi szövet kialakul.

AZ OLDALGYÖKÉR ÁTTÖRI AZ I. KÉRGET ÉS A RIZODERMISZT.



A KÉTSZIKŰ GYÖKÉR VASTAGODÁSA

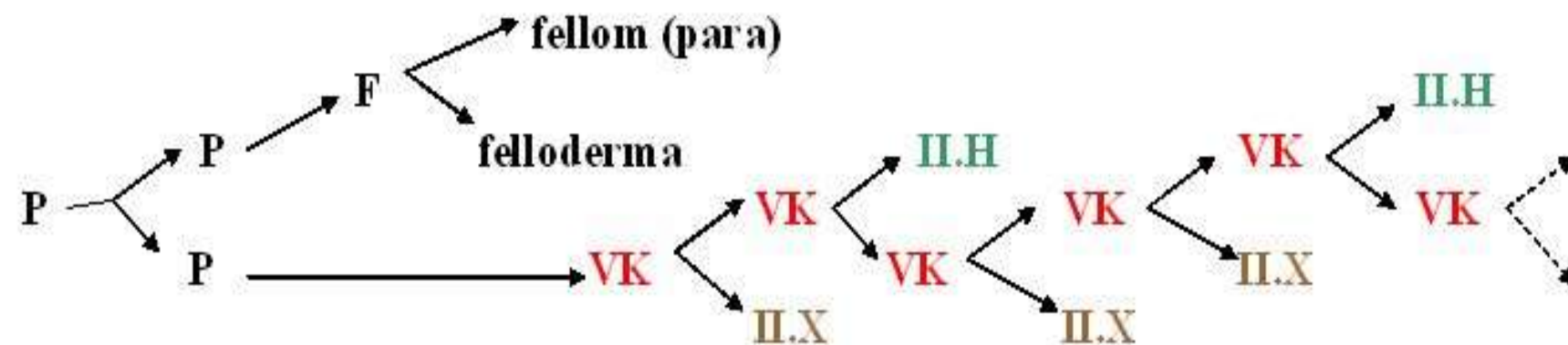
- 1) A hullámos kambiumgyűrű kialakulása. Vegyes eredetű. Részei:
 - a) A xilémsugarak feletti periciklus sejtek
 - b) a floém alatt és a xilémsugarak oldalán a parenchima sejtek
 - 2) A floém alatt több II. xilém keletkezik (befelé), mint a xilémsugarak felett.
 - 3) A hullámos kambiumgyűrű kerekké válik
 - 4) A vastagodás miatt a rizodermisz felszakadozik
 - 5) Az I. endodermisz és a cortex felszakadozik
 - 6) A periciklus parakambiummá alakul – befelé paraderma, kifelé para képzése
 - 7) Az I. floém sejtjei csatlakoznak a peridermához + fellogén sejtek által termelt para
-
- ```
graph TD; A[periderma] --> B[ritidóma (héjkéreg)]; C[para] --> B;
```

A mezei macskagyökér (*Valeriana officinalis*) „*Valeriana* típusú” vastagodása: nyalábos szerkezet marad

A répatest speciális vastagodása: polikambialitás. A cortexben koncentrikus kambiumgyűrűk jönnek létre, főként raktározó parenchimat termel (cukorrépa).

A PERICIKLUS SZEREPE A GYÖKÉR VASTAGODÁSÁBAN  
A XILÉMSUGARAK CSÚCSI RÉGIÓIBAN  
(SEJTOSZTÓDÁSI SOROZATOK)

(P=periciklus, VK=vasculáris kambium, F=fellogén v. parakambium)  
(II.H=másodlagos háncs, II.X=másodlagos fa)



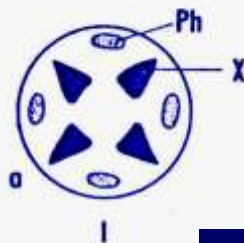
# **GYÖKÉRNYAK**

## **ÁTMENETI ZÓNA**

szár

# I. fő típus

4 kollaterális  
nyaláb



I

gyökér

változatlan  
nyalábszám



tetrarch

Xilém nyalábok kettéválnak,  
szomszéd fél nyalábok egyesülnek,  
közben megfordulnak

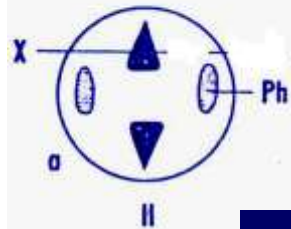
Floém nyalábok nem változnak



szár

## II. főtípus

4 kollaterális  
nyaláb



növekvő  
nyalábszám

diarch

Xilém és floém nyalábok is  
kettéválnak,

Xilém felek megfordulnak

gyökér

szár

### III. főtípus

2 kollaterális  
nyaláb

változatlan  
nyalábszám

diarch



Csak a floém nyalábok  
osztódnak, a xilém nem

Floém nyalábfelek egyesülnek  
→ ezáltal áthelyeződnek

Xilém nyalábok helyben  
megfordulnak

gyökér

szár

## IV. főtípus

2 kollaterális  
nyaláb

csökkenő  
nyalábszám



tetrarch



Floém nyalábok kettesével  
egyesülnek

Xilém nyalábok fele  
kettéosztódik, fele nem,  
hármásával egyesülnek

Így az eredeti 4 nyalábszámból 2  
lesz

gyökér

Két rendszer összekapcsolódása függ:

- nyalábok számától
- elhelyezkedésétől

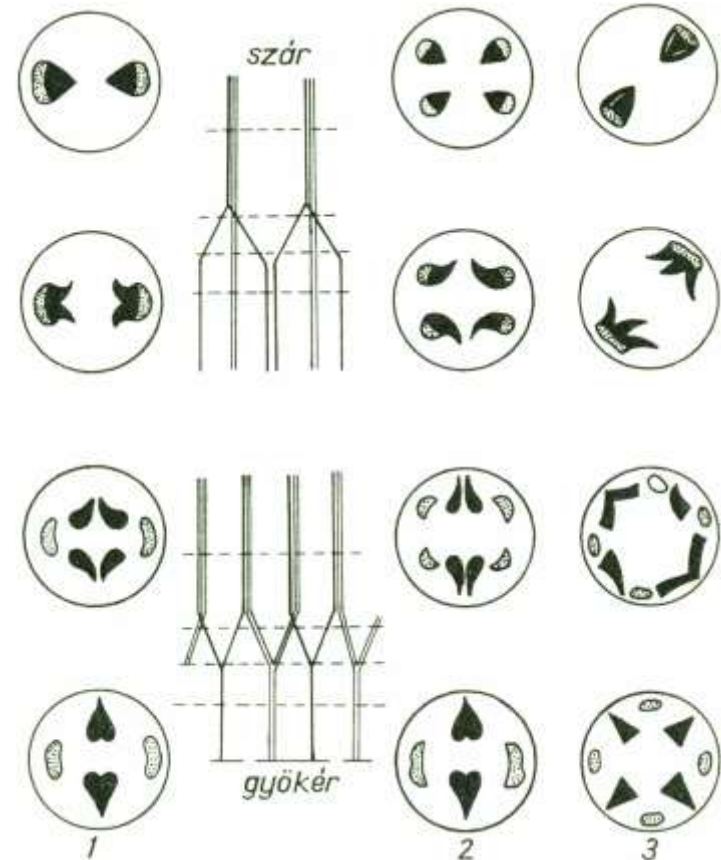


Átmeneti zóna sokféle lehet

A xilém nyaláb a gyökérben exarch, míg  
a szárban endarch



Ezért meg kell tekerednie!!



Térben is közeledniük kell egymáshoz → egymás melletti xilém és floém nyaláboknak össze kell találkozniuk

# Módosult gyökerek

## 1, Raktározó gyökerek

a) répatest (gyökér+gyakran hipokotil változó arányban. Cukorrépa, retek

b) gyökérgumó manióka, édesburgonya, salátaboglárka, **Iker gumó**: kosborok

## 2, Légzőgyökerek (mangrove, mocsárciprus)

## 3, Léggökerek

a) valódi léggökerek (epifiton orchidea fajok – a velamen szerkezete)

b) tápanyagszállító vagy felszívó (Mostera, filodendron)

c) támasztó (trópusi fügefák, *Pandanus*, függönyfikusz )

d) kapaszkodó (borostyán, vadszőlő)

e) korona (pányvázó) (kukorica)

## 4, Szívógyökerek (a: floémbe, b:xilémben) (a: szádorgó, vicsorgó, b: fagyöngy, aranka)

## 5, Levélszerű (Podostemaceae (*Mniopsis*, *Dicraea*))

## 6, Kontraktilis (hagymák, hagymagumók gyökerei, pongyolapitypang)

## 7, Gyökértövis (Pálmák)

## 8, Szaporító (apró szulák, útszéli zsázsa, meszei aszat)

## 9, Gyökérré módosult levél (rucaöröm - *Salvia*)

## 10, Micélium gyökerek (*Rafflesia*)

## 11, Gyökérgümő (pillangósok – bab, borsó)

## 12, Mikodomécium (*Alnus*, *Elaeagnus*, *Casuarina*)

## 13, Kékalga szimbiózisok (*Cycas*)

## 14, Vízraktározó (Manroot – sivatagi tökfaj)

## A JÁRULÉKOS GYÖKEREK

Sok fás növénynél előre meghatározott primordium helyek vannak eleve a hajtásokban / vesszőkben

Nem mindegyikből lesz ténylegesen gyökér

Ahol nincs ilyen előre meghatározott iniciális csoport  
→ sebzéssel lehet indukálni (pl fenyők)

Gyökécsúcs iniciációnál először transzverzális falakkal történő osztódás, később hosszanti falak mentén is

Kezdetben csak sejttömeg gyarapodás → iniciálisok kialakulása (rp)

Később sejtnyúlás is → primordium kialakulása (dr)

Kialakulás: oldalgyökerekhez hasonlóan endogén eredetűek

Központi henger parenchima sejtjeiből:

Szállítószövetek parenchima sejtjeiből, kifejezetten a hánccparenchima sejtekből, esetleg bélparenchimából, levélrés parenchimából és bélsugár parenchimából (fáknál inkább)

Dedifferenciációval, sejtosztódással jönnek létre a gyökérprimordiumok

Dedifferenciáció és sejtosztódás háttérében hormon (auxin) grádiens áll

Ami segíti az iniciálisok kialakulását (kezdeti sejtosztódást):

- sebzés
- exogén auxin (indolecetsav)

Ami gátolja: gibberellinsav

Primordium megnyúlását már gátolja az auxin (csak az iniciálisok kialakulásához nélkülözhetetlen)