

**EPIDERMISZ**  
**RHIZODERMISZ**

## ELSŐDLEGES BŐRSZÖVET - EPIDERMISZ

### HATÁS BŐRSZÖVETE – EPIDERMISZ

Eredet: tunika – protoderma

#### A, SEJTEI:

**fedősejtek** (alak, méret, rendeződés, rétegek)  
sztóma komplex sejtjei : **zárósejtek** + **melléksejtek**  
típusok: alak, melléksejtek száma, helyzete

**fedőszőrök** – trichómák: protodermából  
epidermisz sejtből

**mirigyszőrök** – trichómák: protodermából  
epidermisz sejtből

Típusok: egysejtű, többsejtű, elágazó, pikkely, stb.

**parasejtek** – élettelen: fűfélék levele  
**szilika sejtek** – érdekesség: fűfélék levele  
**bulliform sejtek**: levelek alakváltozása  
**kristálytartó sejtek**  
**olajtartó sejtek**  
**tannin sejtek**

**EMERGENCIÁK** (rózsatüske)

B, KUTIKULA

C, EPIKUTIKULÁRIS VIASZ

### GYÖKÉR BŐRSZÖVETE – RIZODERMISZ

Eredet: dermatogén

#### SEJTEI:

fedősejtek  
gyökérszőrök

IDIO-  
BLASZ-  
TOK

## MÁSODLAGOS BŐRSZÖVET

PERIDERMA: PARA: PHELLOGÉN,  
PHELLODERMA,  
PHELLOM  
PARASZEMÖLCSÖK – LENTICELLÁK

## HARMADLAGOS BŐRSZÖVET

RHITIDÓMA – HÉJKÉREG:  
PARA + ELHALT HÁNCSS

**A fedősejtek változatos alakúak a kétszikűek többségénél.**

**A sejtek szorosan kapcsolódnak egymáshoz. Emiatt nyúzatot lehet készíteni.**

**Az epidermiszről replika készíthető körömlakk felhasználásával: a felületre szárított réteg lehúzható, és mikroszkópban vizsgálható.**

**A fűfélék epidermiszének fedősejtjei szabályosabb alakúak, rendezetten helyezkednek el. A sejtek hullámos fallal kapcsolódhatnak egymáshoz: nagyobb felület.**

**Szárazság vagy erős fény hatására a bulliform (tömlő) sejtek vizet adnak le, elveszítik turgorukat. Ennek következtében a levél behajlik vagy feltekeredik, csökkenti ezzel a párologtató és a fénynek kitett felületet.**

**A tannin tartalmú sejtek optikai védelmet adnak. A polimerben a kettőskötések delokalizált elektron-felhője jó fényelnyelést biztosít.**

Az epidermisz sejtjei elő sejtek: sejtmagjuk speciális fluoreszcens technikával kimutatható.

A sejtek alakjának kialakításában fontos szerepe van a mikrotubulusoknak, amik speciális fluoreszcens jelöléssel kimutathatók.

Az epidermiszben a sejtek vakuolumaiban **antocianinok** halmozódhatnak fel, ezzel a hajtások lila színűekké válnak. Az antocianinok optikai védelmet adnak.

<http://www.photobiology.info/Solovchenko.html>

**ANTOCIANINOK OKOZZÁK A VÖRÖSHAGYMA ALLEVELEI EPIDERMISZÉNEK VÖRÖS SZÍNÉT IS.**

A vöröshagyma alleveléről epidermisz nyúzat készíthető, ami a mikroszkóp alatt jól vizsgálható. Ha tömény oldatba helyezük, a citoplazma (és a vakuolum) összehúzódik = plazmolízis.

# A SZTÓMAKOMPLEX

## A ZÁRÓSEJTEK ÉS MELLÉKSEJTJEIK ANATÓMIAI ÉS MŰKÖDÉSI EGYSÉGE

<http://www.sciencephoto.com/media/30308/enlarge>

Az epidermisz szintjéből kiemelkedő: dohány levele, jázmin szirmlevele  
Kutikula, viasz védelmében: Passiflora – golgotavirág csészelevele

[http://botit.botany.wisc.edu/botany\\_130/Anatomy/Leaf/Peel.html](http://botit.botany.wisc.edu/botany_130/Anatomy/Leaf/Peel.html)

<http://www.cimst.ethz.ch/gallery/index>

Bemutatja a kukorica levelének SEM képét: viasz szemcsék a felületen, és a sajátos, súlyzó alakú zárósejtek és melléksejtjei láthatók.

## MELLÉKSEJTES SZTÓMA APPARÁTUSOK

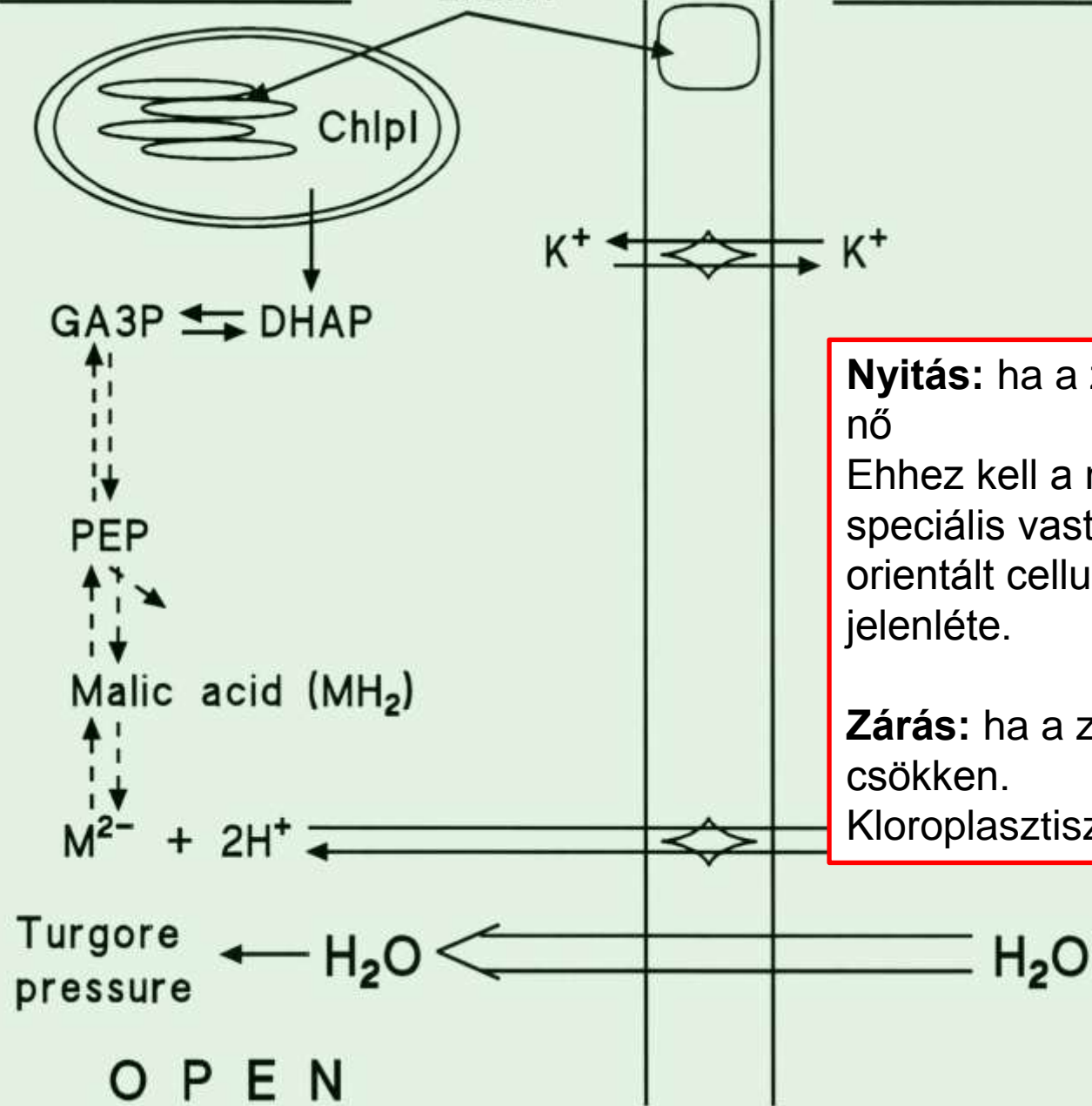
<b>Szabálytalan sejtű</b> (nincs melléksejt)	<b>ANOMOCTTIKUS</b>	<b>(Ranunculaceae)</b>
<b>Kapcsolt sejtű</b> (1 melléksejt van)	<b>DEZMOCTTIKUS</b>	<b>(Bignoniaceae)</b>
<b>Haránt sejtű</b> (2 melléksejt merőleges a zárósejtekre)	<b>DIACCTTIKUS</b>	<b>(Lamiaceae)</b>
<b>Párhuzamos sejtű</b> (2 melléksejt párhuzamos a zárósejtekkel)	<b>PARACTTIKUS</b>	<b>(Rubiaceae...Poaceae)</b>
<b>Egyenlőtlen sejtű</b> (3-5 melléksejt, egyik kisebb)	<b>ANIZOCTTIKUS</b>	<b>(Brassicaceae)</b>
<b>4 melléksejtes</b>	<b>TETRACTTIKUS</b>	<b>(Commelinaceae)</b>
<b>6 melléksejtes</b>	<b>HEXACTTIKUS</b>	<b>(? + Zingiberaceae)</b>
<b>Sok melléksejtes</b>	<b>AKTINOCTTIKUS</b> <b>HELIOCTTIKUS</b> <b>CIKLOCTTIKUS</b>	<b>(Buxaceae, Apocynaceae)</b>

# GUARD CELL

LIGHT

Phot.rec.

# SUBSIDIARY CELL



**Nyitás:** ha a zárósejt turgornyomása nő  
Ehhez kell a nyílás felőli sejtfal speciális vastagodása és a radiálisan orientált cellulóz mikrofibrillumok jelenléte.

**Zárás:** ha a zárósejt turgornyomása csökken.  
Kloroplasztisz szerepe!



# A SZTÓMÁK ELHELYEZKEDÉSE

**Az epidermisz szintjéből kiemelkedő**

Vízi vagy nagy vízigényes növények színi epidermiszében

**Kiemelkedő, emergens sztóma**

**Az epidermisz szintjében**

Semleges vízigényű növények színi és/vagy fonáki epidermiszében

**Az epidermisz szintje alá süllyedve**

Szárasságtűrő növények fonáki epidermiszében

**Besüllyedt sztóma**

Pl. fenyő tűlevél

**Sztómakripta**

Pl. Leander levele

# TRICHÓMÁK - SZŐRÖK

## FEDŐSZŐRÖK

EGYSEJTŰEK

SOKSEJTŰEK

## MIRIGYSZŐRÖK

EGYSEJTŰEK

SOKSEJTŰEK

*Humulus lupulus* – komló – hop kapaszkodószőrök a száron

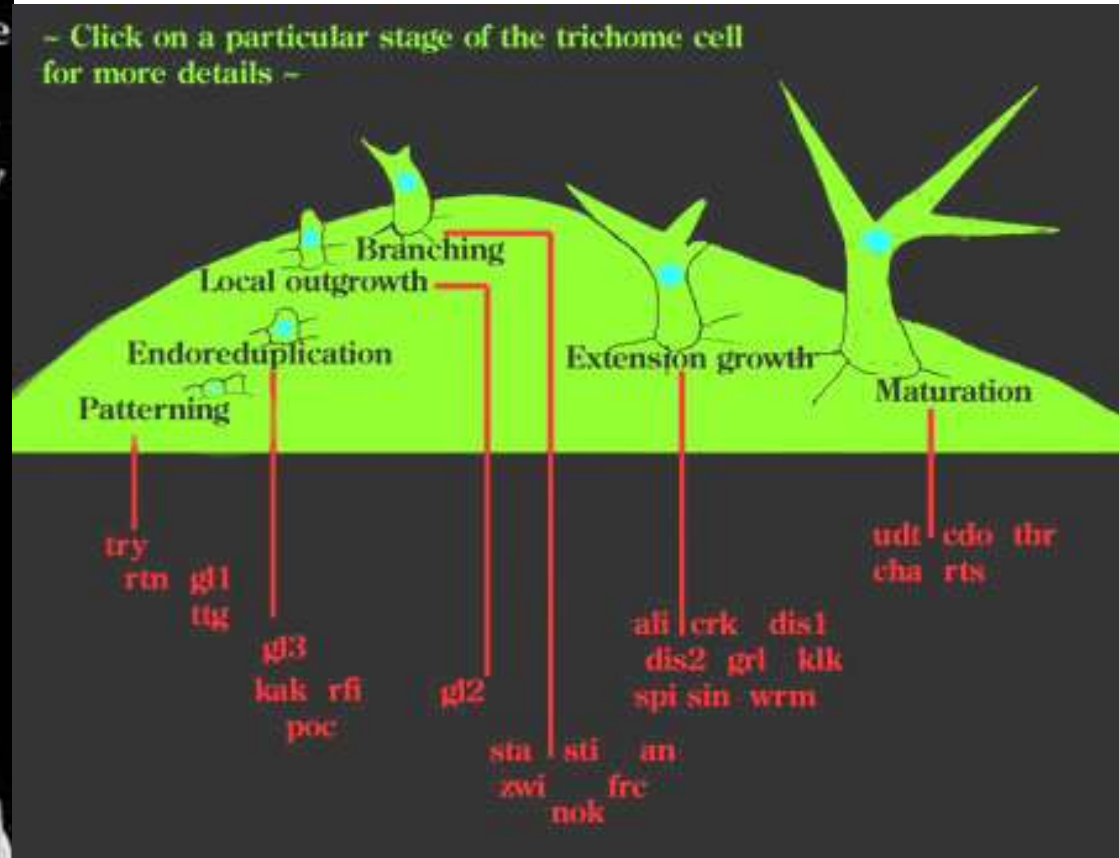
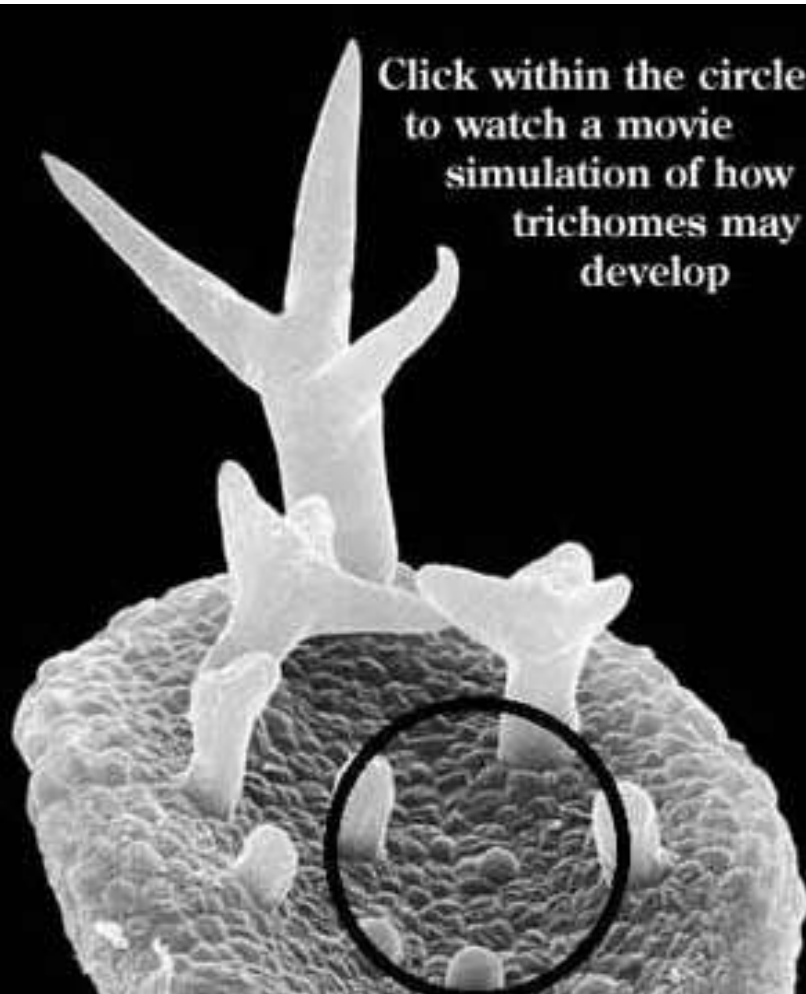
Ezüstfa: csillagszőrök

A csalánszőr, mint mirigyszőr, összetett szerkezetű. Az emergencián ülő szőr egysejtű.

A mirigyszőrök működése: A kiválasztott anyag a fejecskében, a kutikula alatt halmozódik fel. A kutikula felhasadása után kerülhet a külvilágba.

# Molekuláris biológiai kutatások a szőr fejlődésének szabályozására

## *Arabidopsis* mutánsok



A szűrők szerepe: optikai védelem – a vízcseppek szétosztatásával meggátolják, hogy a vízcseppek gyűjtőlencseként fókuszálva a fényt, kiégessék a levelet.

# A SEJTFAL SZERKEZETE A HAJTÁS EPIDERMISZÉBEN

**felszín**

- 1, Epikutikuláris viasz**
- 2, Valódi kutikula: (csak kutin és előanyagai)  
C16 és C18 hidroxizsírsavak származékainak  
poliészterei**

**3, Kutikula: kutin + pektin + hemicellulóz a cellulóz  
rostok között**

**4, Pektin: pektinsav+ galakturonsav származékai**

**5, Cellulóz: fibrilláris és kristályos szerkezet +  
interfibrilláris járatok = ektodezmata**

**citoplazma felőli oldal**

**A KUTIKULA szerkezete fajra jellemző, nagymértékben függ ökológiai tényezőktől.**

**A kutikula finomszerkezete fényszórást, interferenciát okozhat, vagy polarizátor.**

**A kutikula védheti a gázcserenyílásokat: párologtatás csökkentése**

# PERIDERMA

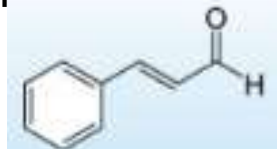
## MÁSODLAGOS BŐRSZÖVET

Vastagodó gyökéren és száron is kialakul. A perikambium, parakambium (fellogén), mint másodlagos osztódószövet hozza létre: befelé fellodermát, kifelé a fellomot vagy parát hozza létre. A para vízzáró réteg. A szellőztetést, vízforgalmat a parazemölcsök (lenticellák) biztosítják. Ez utóbbiak alakja, szerkezete fajra jellemző. Példa: cseresznye, bodza.

## HÉJKÉREG – RHYTIDOMA - (BARK)

Harmadlagos bőrszövet. A fellogén továbbműködve folyamatosan parát termel, A fellogén sejtszigetek eloszlása, nagysága, osztódási intenzitása fajra jellemző. A keletkező sejtekbe különböző anyagok rakódhatnak be; ezzel fajra jellemző színt adnak a fák „kérge”=héjkérge.

FONTOS! A héjkéreg belsejéhez az elhaló háncs szövetrétegei kapcsolódnak. A „fakéreg különleges felhasználása: a fahéjfa (Cinnamon) kérge, amely fahéjaldehidet tartalmaz: Cinnamic aldehyde (E)-3-phenyl-2-propenal



A parafa termelése: Paratölgy, *Quercus suber*. Dél-Franciaország

Dugókészítés, hőszigetelés, stb.

## **Paraléc: kecskerágó, mezei szil**

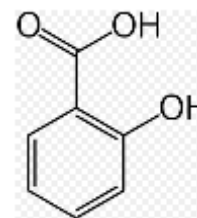
Héjkéreg-művészet: ausztrál aboroginal art

A papírkérgű fa – paperbark tree : Az ausztrál aboriginek hőszigetelésre használják, használták: kunyhójukat fedték vele.

A fakéreg, mint gyógyszer

A kinint először a dél-amerikai [cinchona](#) fa kérgéből vonták ki [1817](#)-ben [Pierre Joseph Pelletier](#) és [Joseph Bienaimé Caventou](#) francia kutatók. A név a kecsua (inka) *quina* vagy *quina-quina* szóból ered, mely a cinchona fa kérgét jelöli (szó szerint „szent fakéreg”, vagy „kérges kérges”). 1820 előtt a kérget kiszárították és finom porrá őrölték, majd belekeverték valamilyen italba (általában borba). (Wikipedia)

A **szalicilsav** (INN: *salicylic acid*) (a fűzfa *Salix* latin nevéből, melynek **kérgében** található) egy béta-hidroxisav ( $C_6H_4(OH)CO_2H$ ), melyben az -OH csoport és a karboxilcsoport szomszédos helyzetű.



Növényi hormon. A salicin anyagcseréje során keletkezik. Legismertebb rokonvegyülete az acetilszalicilsav, mely (többek között) az Aspirin nevű gyógyszer hatóanyaga.

A VIII. Magyar Gyógyszerkönyvben **Acidum salicylicum** néven hivatalos.



**RHIZODERMISZ**

**A GYÖKÉR BŐRSZÖVETE**

## A GYÖKÉRSZŐR

**Egyetlen rhizodermisz sejt.**

**Ritkán ágazás is van.**


**Hossz: 80 – 1500  $\mu\text{m}$ , átmérő: 5 – 17  $\mu\text{m}$**

**Nagy vacuolum, vékony sejtfal.**

**Kialakulás trichoblast-ból, inekvális sejtosztódással.**

**A differenciálódás helyén dupla sejtfal: a gyökérszőr a belsővel folytonos.**

**Sejtnag a megnyúlás csúcsán. ER, riboszóma, Golgi is a csúcs közelében.**

**Nincs osztódás, de DNS replikáció folyik. A sejtnag mérete nő  POLIPLOIDIA**

**Életképesség: pár nap, elhalás vagy suberizálódás, lignifikáció.**

**Szerep: vízfelvétel, ásványos táplálkozás, kapcsolat a környezettel:**

**Anyagkiválasztás: kelátorok, proton**

**Pillangósok: Rhizobium felvétele**

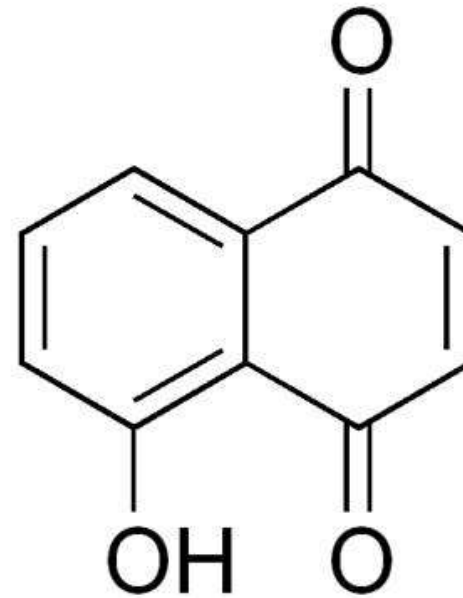
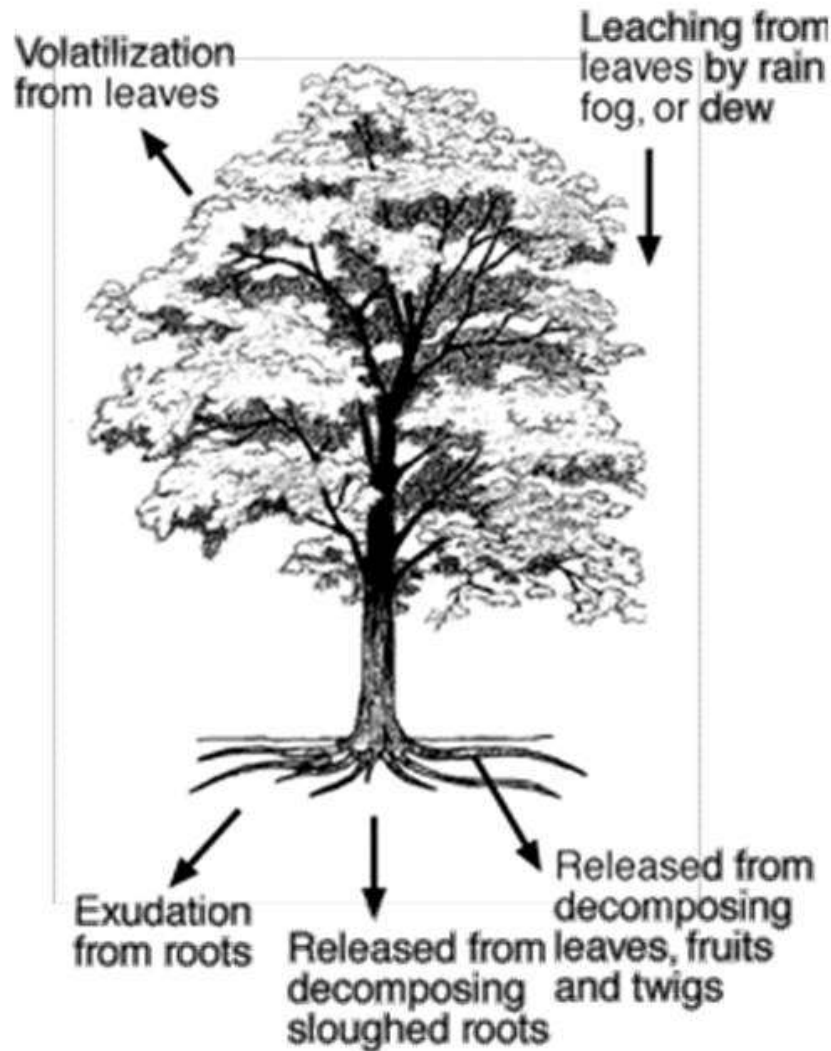
**Mikorrhiza, baktériumok**

Kialakulás: csak meghatározott sejtekből.  
Elméletek a szabályozásáról.  
Mikrotubulus rendszer jelentős benne.

A gyökérszőrök élettani szerepe:

- Vízfelvétel, ásványi anyagok felvétele (kiválasztás révén is pl.  $H^+$ , kelátorok)
- A nirogénkötő baktériumok felvétele
- Kölcsönhatás a talajbaktériumokkal
- Kölcsönhatás a gombafonalakkal

## Fekete dió: negatív allelopátia



**JUGLON**

A juglon előanyaga a lehullott levelekből, termésfalból kerül a talajba, de a gyökér is kiválasztja. Baktériumok alakítják juglonná.

Gátolja a sejtek differenciálódását, így a gyökérszőr képződését és a gyökérsüveg sejtjeinek programozott elhalását. Így a növények vízfelvétele gátolt, a növények vagy ki sem csíráznak vagy a kifejlett növények elhervadnak. „Walnut wilting” = „Diófa okozta hervadás” pl. paradicsom

# **VELAMEN: epifiton orchideák sokrétegű rhizodermisze**

A felszíni sejtek felszínrel párhuzamos falai lebomlanak, így tölcsérsékként fel tudják venni a vizet. Az elhalt sejtekben levegő is van, ezért fehéres színű az orchideák légygyökerének felszíne.