

## KERTÉSZETI NÖVÉNYEK ÉLETTANA

**Dr. Monostori Tamás** főiskolai tanár  
Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar  
Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet



## A VÍZ ÉLETTANI SZEREPE, FELVÉTELE, SZÁLLÍTÁSA, A PÁROLOGTATÁST BEFOLYÁSOLÓ KÖRNYEZETI TÉNYEZŐK

3. olvasólecke

Olvasási idő: 45 perc

**Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen  
készült az Európai Unió támogatásával.  
Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014**



**SZÉCHENYI** 2020

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## A VÍZ NÖVÉNYÉLETTANI SZEREPE

A víz jelentősége a növények számára:

- A víz a növényi szervezetek legfontosabb alkotója, a plazmakolloidok stabilitását a hidrátburok adja, melynek elvesztése esetén a kolloidok kicsapódnak (koagulálódnak).
- A víz neutrális oldószer, a tápanyagok kémiai változás nélkül oldódnak benne.
- A tápanyagfelvétel és -szállítás, valamint az asszimiláták szállítása vízhez kötött.
- A növényi sejtek működéséhez szükséges belső nyomás (turgor), a szövetek meghatározott víztelítettségi fokának fenntartásához elengedhetetlen (pl. asszimiláló szervekben, csírázó magvakban).
- Nagy párologáshője révén a növény hőmérsékletét szabályozza a párologtatás során.
- A nagy termés eléréséhez jelentős mennyiségben szükséges.

### A talaj víztartalma

A talaj vízfrakciói:

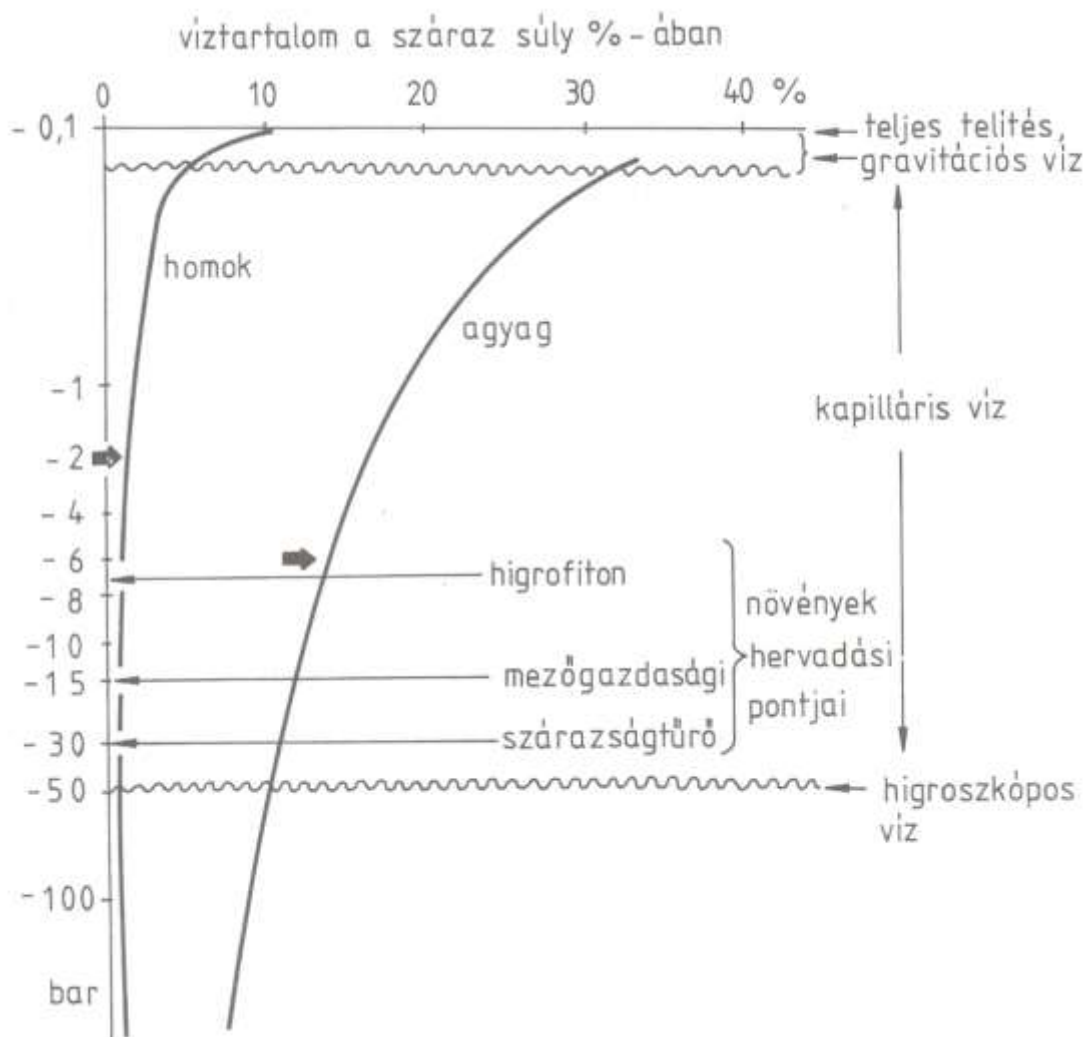
- **gravitációs víz:** gyorsan a felső vízzáró rétegig hatol (talajvíz), könnyen felvehető lenne, de elhelyezkedése miatt (mélyen a talajban) kis jelentőségű
- **szántóföldi vízkapacitás:** a talajban megkötött vízmennyiség (g víz/100 cm<sup>3</sup> talaj):
  - o **kapilláris víz:** kapilláris erőkkel (mátrixpotenciál) kötődik, felvehető, a növény számára legfontosabb vízforrás
  - o **hidratációs víz/holtvíz:** a talaj-kolloidokon erősen kötődik (50-70 bar), felvehetetlen

A gyökér vízfeltételének feltétele, hogy a sejtnevelő vízpotenciálja alacsonyabb (negatívabb) legyen a talaj felvehető vízkészletének vízpotenciáljánál. Amikor a talaj vízpotenciálja egyenlővé válik a gyökér vízpotenciáljával, illetve a gyökér nem képes nedves talajrészek felé növekedni, a vízfelvétel megszűnik, beáll a tartós lankadás (hervadás).

**Lankadás:** a növény a vízvesztésüket éjjel pótolni képes, rehidrálódik, turgora visszaáll

**Hervadás:** a növény nem képes rehidrálódni, a vízvesztés következtében elpusztul

**Hervadási pont:** a talajnak az a víztartalma, ahol a hervadás bekövetkezik, illetve a talajban lévő víz vízpotenciáljának azon értéke, aminél alacsonyabb vízpotenciált a növény nem tud ozmoregulációval biztosítani, így a vízfelvétel megszűnik



**A talaj víztartalma, a növények által felvehető vízkészlet**

Pethő (2002)

### A víz felvétele és szállítása a növényi szervezetben

A nedves talajtól a növény szervezetén keresztül a száraz légtérig tartó folyamatos vízáram fenntartását az egyre csökkenő vízpotenciál-értékek teszik lehetővé. A vízoszlop mozgását a növényben a lombozat párologtatása (transzspiráció) biztosítja, a lombozat a vízáram felső végmozgatója. Az elpárologtatott víz pótlása a gyökér **„passzív” vízfelvétele** útján történik. Alacsony transzspirációnál (pl. párával telített légtérben, trópusi esőerdőkben, csíranövényekben, éjjel) kapcsolódik be transzportfolyamatként a gyökérszet lombozattól (transzspirációtól) független, **„aktív” vízfelvételi** módja, a **gyökérsnyomás**.

A víz szállítása, a **transzspirációs áramlat** szakaszai:

- **Rövid távú transzport a gyökérsben**. Az endodermiszig vízszállítás elsősorban a gyors apoplazmás (sejtfal mikrokapillárisaiban), illetve a lassabb szimplazmás (sejteket összekötő

plazmodezmákon keresztül) úton, a csökkenő vízpotenciálnak megfelelően. Az endodermisz-ből, a sejteinek falában lerakódott hidrofób szuberin miatt, szimplazmás úton folyik tovább a szállítás az edénynyalábok felé.

- **Távolsági szállítás a vízszállító elemekben** (tracheák/tracheidák).

- **Rövid távú transzport a levélben.** A mezofillum sejtek vízleadásának következtében csökken a vízpotenciál, ami a környező sejtekből vízbeáramlást tesz lehetővé, elsősorban apoplazmás úton.

## **A gyökér vízfelvételét befolyásoló talajtani tényezők**

### **A talaj fizikai sajátosságai**

Tömődött talajon, a gyökérzet gátolt növekedése miatt a vízfelvétel is gátolt.

Magas sótartalmú talajokon, az alacsony vízpotenciál miatt a sóérzékeny (**glikofita**) növények vízfelvétele akadályozott. A sótűrő (**halofita**) növények ozmoregulációval történő alkalmazkodása biztosítja a vízfelvételt.

### **Tápelemek**

A **kálium** és a **foszfor** a gyökérnövekedés serkentése révén **javítja** a növények vízgazdálkodását. A **túlzott nitrogénellátás**, ugyanakkor, a vegetatív növekedést serkenti, a párologtató felület megnő, ezáltal a növények vízgazdálkodása **labilissá válhat**.

### **Talajhőmérséklet**

Alacsony hőmérsékleten a citoplazma viszkozitása nő, a membránok permeabilitása csökken, a vízmolekulák asszociálódnak, ezáltal a vízfelvétel csökken. **A hideg talajokat fiziológiailag száraznak tekinthetjük.** A növényfajok között jelentős különbségek tapasztalhatóak az életfolyamatok, így a vízfelvétel alacsony hőmérsékleten tapasztalható intenzitásával kapcsolatban.

### **A talaj szellőzöttsége**

Optimális talajviszonyok esetén a **talaj pórustérfogatának 70%-át víz, 30%-át levegő** tölti ki. A levegővel kitöltött pórustérfogat, azaz az oxigénellátottság csökkenése gyökérfulladáshoz vezethet. Lazító talajműveléssel a szellőzöttség javítható.

Túl mély vetés esetén, a kevesebb levegőt tartalmazó talajrétegben gyengébb gyökérfejlődés, így kisebb mértékű vízfelvétel tapasztalható.

## A PÁROLOGTATÁS

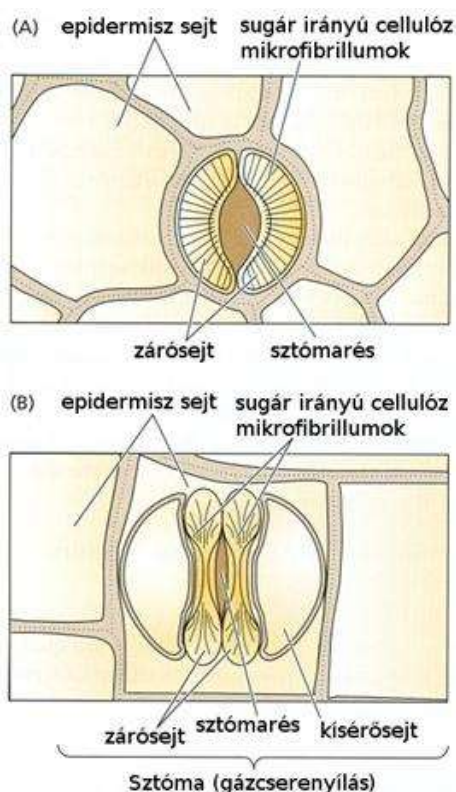
A **párologtatás (transzspiráció)** során a növény a szervezetében lévő vizet vízgőz formájában a környezetébe kibocsátja. A transzspiráció mértékét a növény többé-kevésbé szabályozni képes, míg a vizes felületek vízgőz-leadása, a **párolgás (evaporáció)** tisztán fizikai folyamat.

A párologtatás jelentősége:

- friss víz felvétele csak a növény által korábban felvett víz leadása után lehetséges,
- a transzspiráció szívó hatása szállítja a gyökérzet által felvett vizet és ásványi anyagokat az asszimiláció helyére, a levelekbe (kivéve a gyökérszívást),
- fontos szerepe van a növények hőgazdálkodásában: a víz nagy párolgáshője miatt a párologtatás hőt von el a növényi szövetektől, ami meggátolja azok túlmelegedését.

### A párologtatás formái

- A **sztómas transzspiráció** során a vízgőz leadása a **gázcserenyílásokon (sztóma) keresztül** történik. Nedvesség hatására a sztóma-zárósejtek turgorának emelkedése a légrés nyílását, szárazságban a turgor csökkenése a légrés záródását eredményezi. Az **abszizinsav (ABA)** fontos szerepet tölt be a sztómas transzspiráció szabályozásában. Szárazság esetén csökken a szövetek vízpotenciálja, az ABA-szint nő, a transzspiráció csökken. Öntözés hatására, a vízpotenciál emelkedésével párhuzamosan az ABA-szint csökken, a transzspiráció fokozódik.

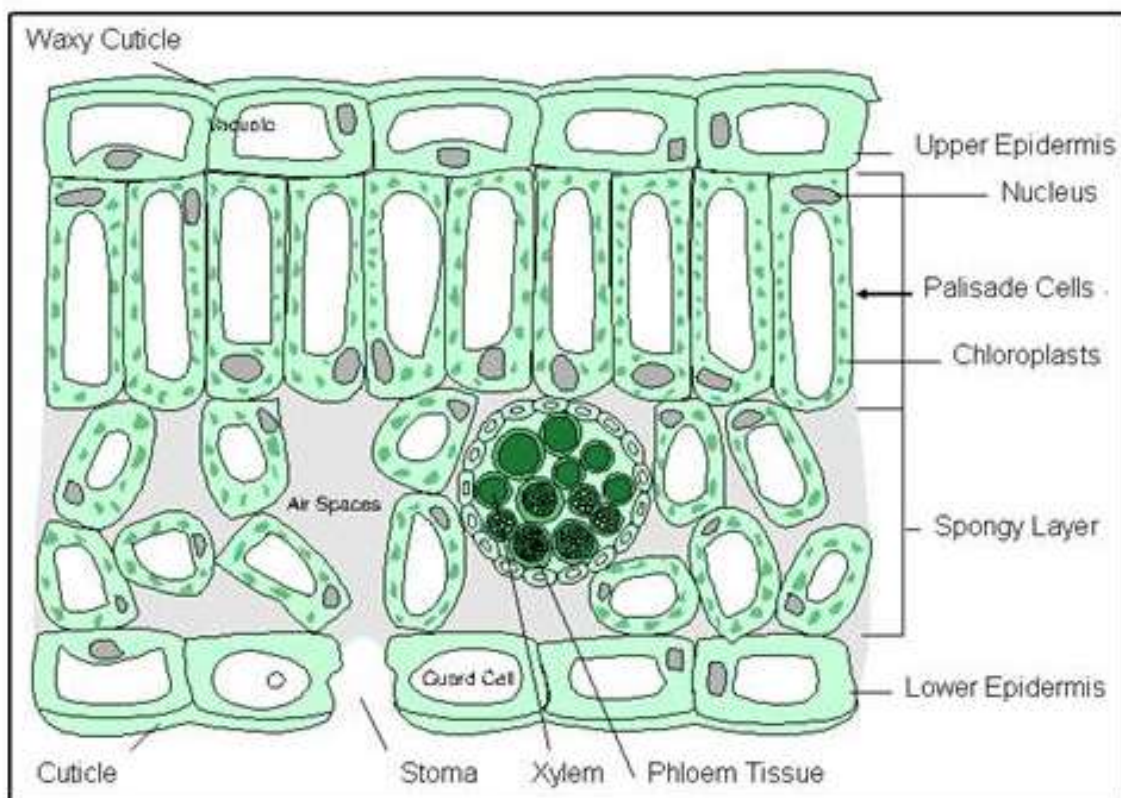


#### A sztóma felépítése

(A) a kétszikűek és nem fűféle egyszikűek vese alakú, (B) a fűvek kísérősejtet is tartalmazó, súlyzó alakú zárósejtes sztóma

Taiz-Zeiger (2010) nyomán

- A **perisztómás transzspiráció** esetén a vízleadás a **vízzel átitatott sejtek falán keresztül** történik. Az epidermisz külső felületén a víz diffúzióját akadályozó anyagok kutin (önálló rétegként: kutikula), viasz rakódhatnak le, melyek védelmet biztosítanak a transzspiráció ellen. Az így leadott víz mennyiségét (leadott víz 3-10%-a), azonban, a sztómás transzspirációval ellentétben, nem a növény szabályozza, hanem a természetes körülményei határozzák meg a kutikula vastagságán keresztül.



A levél keresztmetszete a sztómával és a viaszos kutikulával

[www.livingscience.co.uk](http://www.livingscience.co.uk)

### A környezeti tényezők hatása a transzspiráció intenzitására

**Párás légtérben** (pl. üvegház), tűző napon, a csökkent mértékű párologtatás miatt a növények **túlmelegedhetnek**, perzselési tüneteket mutatnak. Szintén túlmelegedhetnek a lankadásnak indult, nem párologtató növények szövetei.

**Túlzott N-ellátás esetén**, valamint öntözés hatására **vékony kutikula** alakul ki, ezért fokozottan kell ügyelni a két öntözés közötti vízellátási zavarok elkerülésére. Párás légtérben nevelt növényeken (pl. palánták) is vékony kutikula alakul ki, ezért azokat kiültetés előtt szoktatni (edzeni) kell.

### Napszak

A párologtatás intenzitása nappal tízszerese az éjszakainak. Nappal a meleg és a sztómák fotoaktív nyitódása a sztómás transzspirációt, míg a fény kék sugarai a perisztómás transzspirációt fokozzák. Éjjel a sztómák zártak. A transzspiráció maximuma a déli – kora délutáni órákban van, azonban déli forróság és légszárazság esetén a sztómák zártak.

### Légmozgás

A légmozgás elszállítja a párás légréteget a növény felületéről, a transzspiráció fokozódik. Tartós légmozgás esetén a sztómazáródás miatt a transzspiráció egy idő után csökken.

### Növényállomány

Zárt növényállományban, a nagyobb páratartalom miatt, a transzspiráció intenzitása kisebb, mint nyílt állományban, és a felső levelek transzspirációja intenzívebb az alsó levelekénél.

A növények víztartalmáról, a nedves talaj és a magas talajvíz hatásáról, termesztett és leszedett gyümölcsök és zöldségfélék fonyadásáról és egyéb gyakorlati szempontokról **ITT** szerezhetnek (11-23. oldal) további információkat (regisztráció szükséges!):  
<https://www.szaktars.hu/szaktudas/view/kert-esszel-novenyi-eletjelensegek-a-kertben/>

### Ellenőrző kérdések

Melyek a talajban lévő víz frakciói?

Mi a hervadási pont?

Milyen talajtani tényezők befolyásolják a gyökerek vízfelvételét?

Melyek a párologtatás formái, és mi a jelentőségük?

Milyen környezeti tényezők befolyásolják a transzspiráció intenzitását?

### Források

Pethő M. (2002): Mezőgazdasági növények élettana. Akadémiai Kiadó, Budapest  
<https://mersz.hu/mod/keres/Mez%C5%91gazdas%C3%A1gi+n%C3%B6v%C3%A9nyek+%C3%A9lettana/sorrend/2/> (regisztráció szükséges!)

Szalai J. (2001): Növényi életjelenségek a kertben. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest  
<https://www.szaktars.hu/szaktudas/view/kert-esszel-novenyi-eletjelensegek-a-kertben/>

## **Ajánlott irodalom**

Ördög V., Molnár Z. (2011): Növényélettan

[https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010\\_1A\\_Book\\_01\\_Novenyelettan/adatok.html](https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Book_01_Novenyelettan/adatok.html)

Bratek Z. és mtsai (2013): A növényi anyagcsere élettana

[https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0073\\_novenyi\\_anyagcsere/adatok.html](https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0073_novenyi_anyagcsere/adatok.html)