

KERTÉSZETI NÖVÉNYEK ÉLETTANA

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



A NÖVÉNYEK ÖREGEDÉSÉNEK ÉLETTANA

14. olvasólecke

Olvasási idő: 30 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



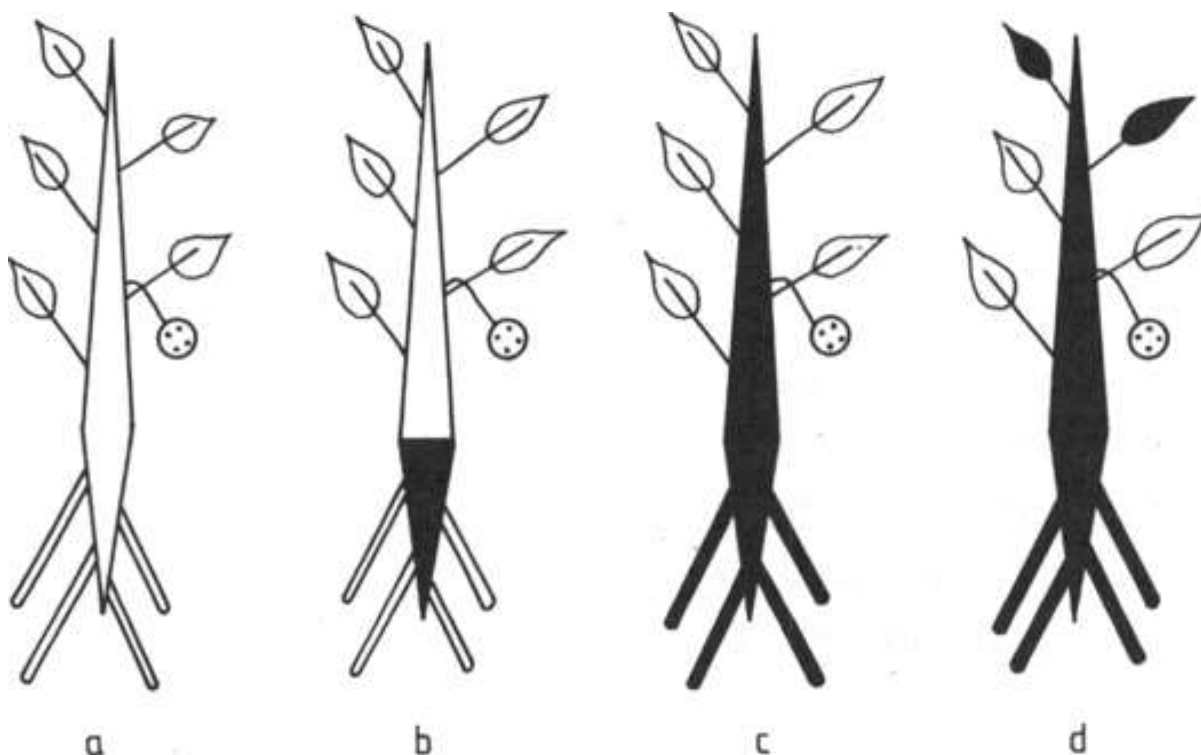
BEFECTETÉS A JÖVŐBE

AZ ÖREGEDÉS ÉLETTANA

A növényi szervezetben a sejtek, szövetek, szervek újraképződése és elhalása egymás mellett lejátszódó folyamatok. Amíg az újraképződés felülmúlja a sejtek, szövetek, szervek elhalását, a szervezet növekedik. Amikor a felépítő és a lebontó anyagcsere-folyamatok egyensúlya megbomlik, **a lebontó folyamatok kerülnek túlsúlyba**, megkezdődik az öregedés. Az öregedés (szenezcencia) a fejlődés utolsó, az elhalást megelőző szakasza.

Az anyagcsere-folyamatok egyensúlyának alakulása a növényi szervek és szervezetek életciklusának három szakaszában:

- **Juvenilis szakasz:** emelkedő fiziológiai aktivitás, a felépítő folyamatok túlsúlya.
- **Fiziológiailag érett szakasz:** a felépítő és a lebontó folyamatok egyensúlyi állapota.
- **Öregedő szakasz:** a felépítő és a lebontó anyagcsere-folyamatok egyensúlya megbomlik, a lebontó folyamatok kerülnek túlsúlyba.



Az öregedés típusai

- a:** az egyéves növény egész teste öregszik, a terméshozás után elhal (általános öregedés)
b: az évelő lágú szárú növények föld feletti hajtása egyszerre öregszik, elhal, a föld alatti képletek (rizóma, hagyma, gumó stb.) áttelelnek, s a következő év tavaszán új hajtás fejlődik (a föld feletti hajtás szinkron öregedése)
c: a lombhullató fák leveleinek szinkron öregedése (lombhullás)
d: az örökzöld fák leveleinek fokozatos öregedése

Leopold (1964) in Pethő (2002) alapján

Az öregedés típusai:

- **Fokozatos öregedés:** a levelek öregedése és újraképződése a vegetációs periódus során.
- **Általános öregedés:**
 - Monokarpikus növények: termésképzés után az egész növény öregedik, elhal.
 - Lombhullató fák: a termőképesség csökkenése után az egész növényi test öregedni kezd.
- **Szinkron (egyidejű) öregedés:**
 - Évelő lágyszárú növények: a föld feletti hajtás egyszerre öregszik, a föld alatti képletek (pl. rizóma, hagyma, gumó) áttelelnek, következő évben kihajtanak.
 - Lombhullató fák: a levelek szinkron öregedése.

A lomblevelek fokozatos öregedése

A lomblevelek életciklusa:

- **Juvenilis állapot:** a levél teljes kifejlődéséig tart.
- **Teljes kifejlődés:** a felépítő folyamatok fokozatosan csökkenő túlsúlyától (pozitív szervesanyag-mérleg) az egyensúlyi állapotig tart, szerves anyagok transzlokációja a juvenilis szervekbe (pl. fiatal levelek, fejlődő termések). A fiatal levelek tápanyagelszívó hatása nem kiváltója, hanem következménye az öregedésnek.
- **Öregedés:** a levél a saját szerves anyag-szükségletét sem fedezi.

A fokozatos öregedést kísérő morfológiai és fiziológiai jelenségek:

- A klorofill lebomlása.
- A membránrendszerek (pl. kloroplasztisz) dezorganizációja.
- A karotinoidok felhalmozódása (az elpusztult membránból keletkező lipid-cseppekben) következtében sárgulás.
- A fotoszintézis intenzitásának csökkenése.
- A fehérjeszintézis intenzitásának csökkenése.
- A légzés intenzitásának növekedése: **klimaktérikus légzésemelkedés** (szubsztrát-többlet a fehérjék hidrolíziséből, az ATP-ciklus szabályozása megszűnik).

A növényi hormonok és a szabadgyökök szerepe a fokozatos öregedésben:

Citokininek:

- A juvenilitás fenntartása, a klorofill-lebomlás és a légzésnövekedés csökkentése.
- A káros szabadgyökök felhalmozódásának megakadályozása.
- A nukleinsav- és fehérjeszintézis serkentése.

Etilén:

- A nukleinsav- és fehérjeszintézis gátlása.
- A membránalkotó telítetlen zsírsavak peroxidációja során szabadul fel.
- Nem oka, hanem következménye az öregedésnek.

Abszcizinsav:

- A nukleinsav- és fehérjeszintézis gátlása.

Szabadgyökök:

- A szabadgyököket semlegesítő enzimek (szuperoxid-diszmutáz, kataláz) aktivitásának csökkenése, peroxidok, szabadgyökök akkumulációja.
- A lipoxigenáz (LOX) aktiválódása, a lipidek (elsősorban a membrán-lipidek) peroxidációja.

A növényegyed általános öregedése

A monokarpikus, egyéves, növényeknél

- termésképzés után az egész növény öregszik,
- a fiatal, élénk anyagcseréjű szervek, mint metabolikus gyűjtőhelyek, tápanyagokat vonnak el az idősebb szervektől (nem kiváltója, hanem következménye az öregedésnek),
- a fotoszintézis intenzitása a virágzás után csökken,
- a generatív szervek (virágrügyek, fiatal termések) eltávolítása a vegetatív szervek növekedését a virágzás előtti szinten tartja, késlelteti az öregedést.

A növényegyed általános öregedésének hormonális háttere:

1. Vegetatív fejlődési szakasz:

- A fiatal hajtások auxin- és gibberellin-szintje magas, anyagcseréjük intenzív, tápanyagokat vonnak el az idősebb levelekből.
- A gyökérben citokininek szintetizálódnak és transzlokálódnak a föld feletti szervekbe.
- Tápanyag- és vízhiány esetén a citokinin-szintézis gátolt, citokinin- és tápanyag- elvonás történik az idősebb levelekből, kialakul az alsó levelek idő előtti öregedése.

2. **A generatív fázisba való átmenet és a fejlődő termések:**

- A gyökerekben a citokinin-szintézis csökken.
- A fiatal magvak auxin- és gibberellin-szintése fokozza a tápanyagok és citokininnek transzlokációját a termésbe.
- A vegetatív szervek citokinin-szintjének csökkenésével a hajtásnövekedés és a gibberellin-szint csökken, az ABA-szint nő.
- A vegetatív szervekben az ABA és a citokininnek egyensúlya fenntartja a fiziológiai aktivitást.

3. **Kifejlett magvak:**

- A magvakban az auxin- és gibberellin-szint csökken, a tápanyag- és hormonelszívás megszűnik.
- A gyökerekben a citokinin-szintézis csökken.
- A levelekben ABA halmozódik fel, az ABA és a citokininnek egyensúlya felborul.

E tényezők együttes hatása vezet a növényegyed öregedéséhez.

A gyökerek citokinin-szintézisének csökkenését mérséklő eljárások (pl. műtrágyázás, öntözés) meghosszabbítják a vegetatív szervek fiziológiai aktivitását, késleltetik a növényegyed öregedését.

A levelek szinkron öregedése

A lombhullató fák leveleinek egyidejű öregedését és lehullását elsősorban a külső tényezők (nappalhosszúság, alacsony hőmérséklet stb.) szabályozzák.

Az őszi, rövid nappalok és a lehülés hatására a levelek

- auxin- és gibberellin-szintje csökken,
- ABA-szintje nő,

ami a szenescencia kialakulásához vezet.

Az **ABA-szint** emelkedése a levéllemez etilén-termelését serkenti.

Az **etilén** hatása a levelek leválásában:

- A levélnyél auxin-szintjének csökkentése révén a levélalapon leválasztó-réteg (parenchimatikus sejtek) alakul ki.
- A cellulázok és pektinázok kiválasztásának serkentése a leválasztó-rétegben.

Gyakorlati szempontok

- Jó minőségű kerti talajokban a gyümölcsfák törzsvastagodása (kerület, a talajtól számított egy méter magasságban) évente: almafáknál 3 cm, cseresznyénél 4 cm, diófáknál 2,5 cm, sárga- és őszibaracknál 2 cm
- A vegetatívan szaporított növényeknél olykor megfigyelhető a klónanyag fokozatos romlása, pl. burgonyánál csökken az életerő (vitalitás).
- Genetikai programjuktól adódóan, a tulipán, jácint, nárcisz, kék örményvirág hagymáinak évenkénti júniusi fejeszedésének elmaradása esetén azok 3-4 év alatt leromlanak, nem hoznak virágot.
- Lombhullás időrendi sorrendje gyümölcsfáknál: mandula, kajszi, cseresznye, meggy, dió és legkésőbb a naspolya; díszfáknál: hárs, berkenye, juhar, legkésőbb a japán akác és a nyírfa.

Az öregedés és lombhullás gyakorlati szempontjairól **ITT** szerezhetnek (99-102. oldal) további információkat: <https://www.szaktars.hu/szaktudas/view/kert-esszel-novenyi-eletjelensegek-a-kertben/>

Ellenőrző kérdések

Melyek az öregedés típusai?

Milyen változásokkal jár a lombszelevek fokozatos öregedése?

Mi jellemző a növényegyed általános öregedésére?

Mi jellemző a levelek szinkron öregedésére?

Milyen hormonális változásokkal jellemezhető a növényegyed öregedését?

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